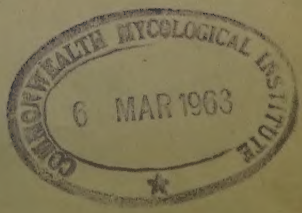
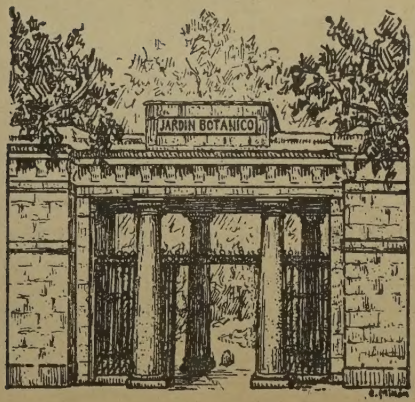

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
6 MAR 1963

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO VIII.-AÑO 1947



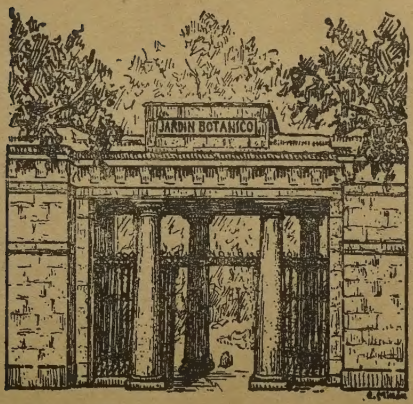
MADRID
1 9 4 8

C. BERMEJO, IMPRESOR.—J. GARCÍA MORATO, 118.—TELÉF. 33-06-19.—MADRID

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID

TOMO VIII.-AÑO 1947



10 OCT. 1949

MADRID
1 9 4 8

Indice de los trabajos que figuran en este tomo

Páginas

De la «Philosophia Botanica» de Linneo a algunos temas fundamentales de la biología, por *Enrique Alvarez López* 5

Fertilidad conseguida en especies del género «Gasteria» Duval mediante tratamiento hormónico, por *Arturo Caballera López* 89

Aportaciones al conocimiento de la multiplicación vegetativa de las Diatomeas, por *Sten Wiedling* 131

Estudio de algunos yacimientos españoles de Trípoli, por *José Fernández-Pacheco Vera* 169

Contribución al conocimiento de las algas de agua dulce del Pirineo Aragonés, por *Juan Carlos Montiel Fredes* 259

Nuevos datos ficológicos de España, por *Pedro González Guerrero* 265

Una «Mougeotia» nueva, de Guadalupe, por *Francisca Caballero* 285

Micromicetos del Pirineo Español, por *M. Losa* 297

Aportaciones a la briología española, por *Cayetano Cortés Latorre* 339

Catálogo razonado de las plantas del Sáhara español, por *Emilio Guinea* 357

Plantas de los riberos del Tajo, en Alconetar, por *S. Rivas Goday* y *J. Borja Carbonell* 443

Aislamiento de una estirpe de «Streptomyces griseus» no productora de Estreptomicina, por *F. Bustinza* 469

Revisión de las especies españolas del género PHALARIS, por *Elena Paunero Ruiz* 475

Ilustraciones de la Flora endémica española, por *A. Caballero* 523

Notas bibliográficas 581

Indice de los nombres científicos contenidos en este volumen 589

De la "Philosophia Botanica" de Linneo a algunos temas fundamentales de la biología

por

ENRIQUE ALVAREZ LOPEZ

Pronto se habrán cumplido dos siglos a contar desde el día que Linneo fechó el Prefacio de su *Philosophia Botanica* (1) en Upsala, a 16 de septiembre de 1750. Ello puede añadir un matiz de actualidad al interés de la obra, pero no es éste el que decide nuestro ensayo, ya que los clásicos son siempre—y por eso son clásicos—actuales. Y es sobre esa permanente actualidad, aunque para ello nos sirva de señuelo la accidentalidad de una fecha, sobre la que querríamos llamar la atención de los hombres consagrados al estudio de la ciencia natural, por lo general harto absorbidos, y ello es en cierto modo justificable por la naturaleza misma de la ciencia que cultivan, por problemas concretos, que se suponen exclusivamente de hoy y se desvinculan para su posible solución de toda relación con su trayectoria histórica.

Los científicos modernos, harto preocupados con la cuestión de la variabilidad y de sus causas, han descuidado con exceso el examen de lo que es permanente, o de lo que al menos puede ser-

(1) Caroli Linnaei: *Philosophia Botanica in qua explicantur Fundamenta Botanica cum definitionibus partium, exemplis terminorum, observationes rariorum, adjectis figuris aeneis.* Stockholmiae. Apud Godofr, Kiesewetter.

A esta edición, la primera de su famosa obra, se referirán nuestras citas; en ellas indicaremos con el número de orden, precedido de la abreviatura *af.*, las referentes al texto de los propios aforismos, y con el número correspondiente siguiendo al signo §, las referencias a los párrafos explicativos donde aquéllos se glosan.

lo en hipótesis durante ciertos períodos de tiempo. Y ello constituye una grave omisión teórica, porque lo que varía, aunque ello parezca paradójico, sólo tiene sentido en relación con algo que, al menos por el momento, permanece. Y así, todos los procesos vitales, por variables y huidizos que sean, sólo lo adquieren referidos a entidades como la especie, el género, o los grupos superiores, cuya realidad, a pesar de sus declaraciones formales, admite en el fondo todo biólogo, pues una cosa es el variar y otra el no ser, y al que no es no se le puede referir la posibilidad de variar. Establecer la relación entre lo que es y lo que varía es el problema fundamental de la biología—no limitado a esta ciencia, por otra parte, pero que aquí sólo nos importa desde su punto de vista—, y todos los biólogos, es decir, todos los hombres que de una u otra manera se han preocupado del estudio de los organismos, han tenido que ponerse en contacto con él de una manera más o menos directa o inmediata; el evolucionismo, por mucho que nos absorba o nos apasione, no representa más que una fase determinada de esta preocupación, no independiente de las demás; por eso su historia resulta tan incompleta e insuficiente en la mayor parte de las obras que pretenden consignarla.

Ello hace que en el curso temporal de la ciencia, con no ser éste aún en muchas cuestiones muy largo, existan movimientos ideológicos sucesivos que no aciertan a comprenderse por completo y menos a integrarse en el edificio lógico que la unidad de la ciencia requiere. Esta integración es más difícil si los que establecen las bases de una pretendida triangulación definitiva, para fijar y medir el campo científico, no se dan cuenta de que la posición desde donde operan es la de una barca, arrastrada por las corrientes de su tiempo, y que ha de saberse estimar su deriva en la evaluación de los resultados. ¡Qué difícil se ofrece entonces enjuiciar exactamente la posición y la postura de los demás y comprender sus ideas en función del sector parcial que las nuestras miden! Mentalidad tan preclara como la de Sachs se ha dejado dominar por estos casi inexcusables errores, y es su proyección la que ha ganado otra mente no menos privilegiada, la de Radl, en un juicio harto adverso y agrio sobre Linneo.

Acritud que de todos modos no afecta al reconocimiento de su talla gigante, indiscutible para todos, pero que no por ello deja de

ser injusta e incomprensiva. Aun admitiendo fuera exacta la afirmación de Sachs de que una comparación profunda con Cesalpino, Jung, Morison, Ray, Rivinus y Tournefort haría ver que las teorías de Linneo estaban ya diseminadas entre las de estos autores y que su habilidad de combinarlas en un todo homogéneo constituiría su mayor mérito, esto en nada le disminuiría. Es precisamente empresa del genio elaborar de una vez y en una síntesis lo que hasta él se hallaba disgregado; ver relaciones entre las cosas que al parecer estaban a la vista de todos y nadie había sabido observar, sin embargo; establecer conexiones entre las ideas que parecen ofrecerse al público dominio y en cuya posesión, sin embargo, nadie ha entrado todavía. Linneo es genial—no está de más proclamarlo hoy, aunque a muchos pueda parecerles obvio—, a pesar de que su estilo en un prurito de concisión, de forma precisa y sentenciosa se nos haga extraño, pese a su tendencia a dogmatizar, no digo pese a su escolasticismo, lo que influído por Sachs le incrimina Radl, porque esto en sí mismo no puede ser una depreciación; si realmente cierto tipo de ciencia llevara un cuño de escolasticismo, ello no sería un demérito para la ciencia y por el contrario constituiría un mérito para el escolasticismo, punto éste sobre el que harán bien en reflexionar los científicos. Sería injusto cargar en contra del escolasticismo las dificultades que haya podido oponer en el camino de la astronomía y de la mecánica y no reconocerle los servicios que pudiera haber prestado en otras esferas del pensamiento; más injusto aún sería inculpar a los que se hayan servido de él como herramienta apta y capaz, si ello es así, para llegar a sus concepciones científicas; pero asunto es éste que requiere un examen más profundo y sólo de pasada afecta al que hacemos aquí y en este momento.

Era, sin embargo, necesario soplar sobre estas brumas y aventar el polvo que pudiera enturbiar una visión clara de las cosas; la obra de Linneo, como la de todos los que se han dedicado al estudio de una ciencia tan vasta y compleja como la nuestra, no está exenta de vacilaciones y contradicciones, pero ellas no empalidecen ni disminuyen su brillo. Por otra parte no es, contra lo que pensarán algunos, un mero monumento, cuyo valor sea hoy puramente arqueológico. Y no porque aunque lo fuera ello significara en sí mismo una menor apreciación de ella al darla, como se

suele decir, por superada. Creo que ningún hombre de ciencia, ni aún el más excelso, pueda aspirar en el fondo a otra cosa que a este destino de ser superado, ya que él mismo forma parte de una corriente cuyas aguas bebe para acrecerlas después con su propio raudal, y no puede aspirar a fin más alto que el de que un día se confundan con otras nuevas, más claras y abundantes, ni pienso pueda ser tampoco otra la suerte digna de ser ambicionada por los filósofos. El hecho de conservar su valor como clásicos, al que antes aludíamos, significa puramente que su asimilación completa aún no ha llegado, que su vena no se ha incorporado del todo a la corriente común y que de lo incaptado de ella aún podemos extraer enseñanzas. En este sentido son los clásicos de la ciencia vivos y actuales.

En lo que se refiere a Linneo, espero dar la prueba en lo que seguirá, y si lo consigo, acaso ello sirva de meditación y de ejemplo; trataré de reavivar, hasta donde me sea posible, por debajo de esa supuesta y árida capa de escoria escolástica—hablo siempre de esto bajo la responsabilidad de los que así enjuician al escolasticismo y a él, según ya he dicho—la corriente viva de su pensamiento proteico y multiforme, y si tengo capacidad y fortuna para ello, trataré de enlazar éste con algunas rutas que creo pueden ser especialmente prometedoras para alcanzar una concepción más exacta del mundo viviente. Al tratar de esta restauración parcial de una estatua ciclópea, libertándola de las adherencias que la deforman, no ocultaré que esta deformación es, en parte, reflejo de la que Linneo mismo proyectó sobre sus predecesores al darnos, a su modo, imagen de los sistemas y de la obra de ellos: aquella concepción rígida, racional y casi matemática que él puso en algunas ocasiones y nosotros, influídos por él, aún ponemos en la palabra *Sistema*. Para muchos Linneo no es hoy otra cosa sino el autor del último y a la vez el más perfecto de los sistemas: el *Sistema sexual*; con él se cierra todo un período, pues los que en esta dirección le sobreviven son sus epígonos y se limitan a ser imitadores suyos. Tales sistemas, se juzga, construcciones dogmáticas, racionales y frías, han dado una forma y una estructura a la ciencia, la han permitido de súbito un crecimiento extraordinario, pero pronto se han convertido en osamentas y caparazones que embarazan todo desarrollo ulterior.

Así puede ser, pero el juicio es tan justo como el que proclame de un arquitecto ser el que obstruye el desarrollo de una ciudad, por ser el que en su tiempo levantó su acrópolis o su catedral; ¿no serán los continuadores los que pudieran tener la culpa de no hallar horizontes y tierras vírgenes hacia donde ensancharla?

Es cierto que los biólogos del siglo XVIII y aún después—Lamarck y Cuvier son testimonios de categoría—proclaman orgullosamente un nuevo estadio de ciencia, el que corresponde al nacimiento y desarrollo de los sistemas, frente a los conocimientos que motejan de empíricos, de sus predecesores. *Nosotros*, dicen, *procedemos por principios*. Ciencia racionalista, exacta, casi matemática como la ve Cavanilles; al fin y al cabo parece que ella crea sus conceptos y forja autónoma, en el puro dominio de la mente, sus definiciones. Espero consagrar algún día un libro a este tema, del que el presente trabajo constituye en cierto modo uno de sus capítulos.

Pronto vamos a ensayar la demostración de que es lo que late bajo estos presuntos principios en el cerebro más sistemático de todos, o al menos en el que corrientemente se considera como tal: el de Linneo. Si la materia mineral para individualizarse parece que necesita cristalizar, el pensamiento parece no alcanzar su plenitud de expresión en tanto no se enuncia en formas tajantes y rotundas; cuando él por sí mismo no las alcanza con suficiente rigor, le son frecuentemente impuestas por la interpretación de los continuadores; el retrato se inmoviliza, cuando no alcanza la caricatura, y así del hombre o de la obra muchas veces sólo conocemos el gesto o la fórmula.

Este sincretismo puede ser en ocasiones la necesidad de un período para continuar o para renovar, pero a lo largo del tiempo resulta tan estéril como injusto. De ahí que todo renacimiento suponga el quitar la pátina a los cuadros, limpiar la costra de las estatuas, ahondar en el manantial para devolver a la luz las aguas que se perdían por las grietas.

Pero hay todavía otro aspecto en que los grandes naturalistas nos interesan y en el que pesan para nosotros sus opiniones. La rebeldía reformadora contra la autoridad que los positivistas han conservado entre sus banderas pudo tener un valor de consigna en

los tiempos en que el pensamiento necesitaba abrirse camino a través de una barrera de prestigios antiguos, no autoritarios ellos, sino interpretados autoritariamente; pero sería injusto y temerario no conceder a toda opinión su valor, máxime cuando la opinión procede de las mentes más preclaras. En el caso de los grandes naturalistas nos interesan no sólo sus ideas y sus concepciones del mundo y de los seres vivos, sino aquel segundo plano que se transparenta tras ellas: el de la experiencia sobre cuyo fondo se dibujan. Podemos, cuando la crítica nos lo aconseje, rechazar sus ideas y saber utilizar legítimamente ese fondo de experiencia, a veces privilegiada e insustituible, para alimentar las nuestras.

Un exceso, contrario en cierto modo al que niega esa insigne autoridad del pensamiento a los que legítimamente la tienen, suele reservar entre nosotros, como un privilegio, la elaboración de teorías para los descubridores de los hechos iniciales; este privilegio puede ser justo en su origen, pero abusivo cuando se excede en su conservación y en sus límites; es cierto que nadie mejor que uno mismo puede interpretar su experiencia, pero a condición de que tenga las facultades y la preparación suficiente para saber interpretar; se puede ser un gran observador y un mal teórico, como se pueden tener cualidades mediocres para la observación y altas disposiciones para la especulación filosófica. En el fondo esta actitud recelosa se justifica, como la adversa al autoritarismo, por prevención contra posibles abusos. Pero ella justificada en una ciencia débil y naciente, no lo está cuando ya posee íntima conciencia de su desarrollo y su robustez. Los naturalistas harán bien, si quieren que la suya se desenvuelva y continúe progresando, en dar su lugar debido a las obras de síntesis, de exposición, de crítica, incluso de especulación filosófica; no olviden que en el fondo las tan celebradas por la mayoría de ellos de Lamarck y Darvin, y otras de menor categoría, como la de Weismann, no significan otra cosa. En cualquiera de estos casos la experiencia original aportada por el autor mismo, por grande que sea, es bien limitada en relación con lo que el edificio de la obra abarca, y para construirlo se ha puesto a contribución la experiencia ajena.

La dificultad más grave, la interpretación de la experiencia a través de la valoración de los métodos y técnicas que han servido para alcanzarla cuando éstos son muy complicados, puede ser el

motivo de mayor peso para reservarla a los especialistas, pero aún así éste no existe cuando se trata de experiencia obtenida, como en el caso de Linneo, al amparo de métodos hoy al alcance de cualquiera y que todo naturalista ha practicado más o menos.

Hechas, pues, estas consideraciones iniciales como declaración de propósitos, introducción y justificación, pasemos, sin más preámbulos, al asunto mismo de este ensayo.

I.—*Postulados fundamentales de la doctrina linneana.*

Cuando Linneo, años antes de publicar su *Philosophia*, anticipó las reglas que en ella había de desarrollar, glosar y justificar, bajo el título de *Fundamenta Botanica* (2), calificaba esta obra añadiendo como subtítulo *quae theoriam scientiae Botanices aphoristicae tradunt*; en efecto, la teoría de la botánica así concebida aforísticamente se limitaba a la exposición de reglas y cánones sin prueba ni justificación alguna. Podía ser considerada como algo así como un reglamento interno que el autor tenía presente para regir su conducta en la investigación; si él constituía el fundamento de la botánica, en ninguna parte se nos decía en dónde descansaba su propio fundamento. Esto era, sin embargo, *proceder por principios*, y suponía un progreso frente a los investigadores antiguos, meramente *empíricos*, como les llama el propio Linneo (3).

No estará de más, en efecto, por lo que revela sobre su modo de enjuiciar esta ciencia, y su historia recordar la famosa clasificación que de los estudiosos de los vegetales allí se hace: pueden ser éstos *botánicos* y *botanófilos* (4); el segundo título, que parece entrañar una conceptuación algo subalterna o minorativa, comprende no sólo a los jardineros y médicos (con los teólogos, poetas y otros autores que han tratado de vegetales), sino también a los anatómicos, que contemplan la «estructura interna del vege-

(2) Caroli Linnaei: *Fundamenta Botanica, quae theoriam scientiae botanices aphoristice tradunt.*

Entre las muchas ediciones de esta obra hay una con el texto latino original y la traducción castellana por Angel Gómez Ortega, publicada en Madrid en 1788; la primera lo había sido en 1736.

(3) *Phil. Bot.*, § 19.

(4) Idem, af. 6.

tal» (5), lo cual es mirado, sin duda, como una simple curiosidad, si no llega a ser una manera de perder el tiempo. Quedan entre los botánicos los *colectores* y los *metódicos*, de los que los primeros, o son los iniciadores primitivos de la ciencia (*padres* y *comentaristas*), o en cierto modo los continuadores de su trayectoria empírica, apenas encaminada a otra cosa que a catalogar desde algún punto de vista las diferentes formas vegetales que pueblan el mundo (*iconografiadores, descriptores, monógrafos, floristas, viajeros*, a los que no se duda en añadir los *curiosos*).

Sólo merecen lugar en la categoría más elevada de los metódicos aquellos que han trabajado y trabajan en la *dispositio* y la *denominatio* de las plantas, y ellos pueden ser *filósofos, sistemáticos* y *nomencladores*. Si descartamos los últimos, aunque la simple muestra de su inclusión es ya prenda del valor que Linneo concede a todo lo que signifique nomenclatura científica, y nos fijamos en los *sistemáticos* «ordenadores de las plantas» (6)—aparte de la sorpresa que pueda producirnos la infiltración entre ellos de *alphabetarii, empirici* (médicos) y *seplasiarii*, que nada tienen que hacer aquí, pues la ordenación que pudieran imponer a los vegetales nada significaba para la ciencia de las plantas—, nos quedarán por un lado los *heterodoxos*, que han considerado para hacerla bien la raíz (*rhizotomi*), las hojas (*phyllophili*), el hábito (*physiognomi*), amén de otros de menor interés, y los *ortodoxos* por otro, fundados para ello en la fructificación (cuya subdivisión bien conocida en *frutistas, corolistas, calicistas* y *sexualistas* no nos detendremos a glosar). Quedan en lugar eminente en la concepción linneana los *filósofos*, y entre ellos (descartadas las vanas sombras de *oratores* y *eristici*), los *physiologi* y los *institutores*.

¿Por qué motivo los fisiólogos han alcanzado esta preeminencia, en tanto habemos visto a los anatómicos tan maltratados, siendo así que a nosotros nos parecen ambas ramas científicas, en sus comienzos al menos, tan íntimamente unidas? Porque estos fisiólogos son los que han descubierto el sexo de las plantas (7).

---

(5) Idem, af. 44.

(6) Idem, af. 24: «Systematici *plantas in certas Phalanges disposuerunt.*»

(7) Idem, af. 22: Physiologi *Vegetationis Leges et Sexus mysterium in plantis revelarunt.*

En cuanto a los *institutores*, son los que han dictado reglas y cánones (8). Es a la labor conjunta de estos dos grupos, pero especialmente merced a la de los del segundo, ya que la de los fisiólogos queda limitada a lo que se dijo, a lo que se refiere la afirmación de Linneo de haber sido ellos los que procediendo demostrativamente, por medio de principios racionales, redujeron la botánica al estado de ciencia: *Philosophi Scientiam Botanicam demonstative ex principiis rationalibus in formam Scientiae reduxerunt* (9). Es a ellos, pues, a los que se debe este *conocer por principios* a que aludíamos antes, y por su medio ha quedado elevada a la categoría de ciencia, para Linneo, como vemos, lo que para los antiguos era puro empirismo: *Empirica cognitio erat veterum res Herbaria* (10).

Queda así dibujada a grandes rasgos no sólo la concepción teórica que Linneo tiene de la ciencia botánica, sino la de su trayectoria histórica. Lo que pertenece a ella o a su fundamento genuino resulta ser el fruto de la actividad de los sistemáticos y de los filósofos, como vemos, pues el trabajo de los anatómicos mismos no forma parte propiamente de la ciencia botánica (*non proprie ad Scientiam Botanicam spectant*) (11); el asunto de ésta más alto y su verdadero tema, la labor de los metodistas, los más eminentes entre los botánicos, pues sin duda los otros botánicos verdaderos «que entienden la botánica en su fundamento genuino», desde los descriptores hasta los viajeros (12), no hacen sino aportar materiales para la ciencia, es la de estudiar la *Dispositio* y la *Denominatio*, el arte de ordenar las plantas (clasificarlas como veremos después) y el de denominarlas (en rigor, definirlas, como ya mostraremos) (13). Si los fisiólogos han sido admitidos en tal alta categoría, donde los anatómicos no han podido entrar a pesar de Malpighius y de Grew, ello ha sido debido a haber suministrado la que Linneo considera la base del sistema sexual, y si cuenta con ellos a los

(8) Idem, af. 23: INSTITUTORES *Regulas et Canones composuerunt.*
(9) Idem, af. 19.
(10) Idem, § 19, final.
(11) Idem, af. 43.
(12) Idem, afs. 7 y 8.
(13) Idem, af. 18: METHODICI *de Dispositione et inde facta Denominatione vegetabilium imprimis laborarunt; ...*

nomencladores, lo que es más extraño, ello se debe a las confusiones, que a su tiempo analizaremos, que para Linneo existen entre el acto puro y simple de nombrar y el de definir. En cuanto a los *institutores*, cuyo papel Linneo parece encumbrar aún sobre el de los sistemáticos, sólo concede tal categoría, y por este orden, a Jung, a sí mismo y a Ludwig (14).

Una búsqueda acerca de los principios supremos sobre los que reposa para Linneo la ciencia botánica, nos conduce a hallar que ellos son la constancia de la especie como unidad taxonómica, la del género y la universalidad de la existencia de individuos masculinos y femeninos en las diversas especies de plantas. Desde nuestro punto de vista empírico podría expresar los dos primeros diciendo que *tanto las especies como los géneros son primordialmente dados en nuestra experiencia*, pero Linneo no procede así, y como es sabido, busca la justificación de sus afirmaciones en los dominios de la teología y de la metafísica.

Ello conduce a sus famosas y repetidas sentencias: *Species tot numeramus quot diversae formuae in principio sunt creatae* (15). El mismo carácter y naturaleza se asignaba a los géneros, pues si en el af. 162 sólo se proclamaba su origen natural, como el de las especies (siendo así que en el párrafo anterior se afirma la sobrenaturalidad del de éstas), esta naturalidad no quiere decir sino que no se trata de meras ficciones ideales de la mente humana, y de este modo se establece sobre ellos en su *Genera Plantarum*, § 6, que *Genera autem tot sunt, quod attributa communia proxima distinctarum specierum secundum quae in primordio creata fuere...*, y más allá se dirá que plugo a la Divina Sabiduría distinguir los géneros de las plantas por la fructificación (16), y todavía más expresamente se declarará en el *Systema Naturae*: «*Genus omne est naturale, in ipso primordia tale creatum...*») (17).

Linneo ha podido limitarse a estas manifestaciones, encomendando con ellas la base de su doctrina a la creencia y obligando con ella, pero es lo cierto que no ha procedido así; por otra al fun-

(14) Idem, § 23.

(15) Idem, af. 157.

(16) *Genera Plantarum*. Edit. novissima ... curante I. I. Reichard. Franc. ad Moenum, 1778, § 7

(17) *Systema Naturae*. Lugd. Batavorum. 1756, § 14.

darse en la Revelación parece haberla interpretado ampliamente al menos en forma deductiva, ya que de su premisa ha deducido consecuencias como la persistencia en la conservación e invariabilidad de todas las formas específicas y hasta la existencia primordial de todos los géneros, y todo ello sin citar en su apoyo textos, ni opiniones y comentarios de autoridades en letras sagradas, sino como un puro y evidente resultado del simple ejercicio de la razón, puesto que muy otra es su conducta cuando se trata de opiniones compartidas o apuntadas por los escritores que le preceden.

Por el contrario, volviendo a la esfera más limitada de la ciencia, ha querido asentar sus concepciones en pruebas de otra clase, y por eso advierte respecto a la naturalidad de la especie y del género que la proclaman, no sólo lo revelado, sino lo descubierto y lo observado (18), y niega la posibilidad de la formación de nuevas especies fundándose en que la generación supone la continuidad de las formas, en que la experiencia de todos los días nos muestra que ellas se conservan de una manera constante, lo mismo que lo hacen en la propagación por yemas o esquejes, ambas cosas son sin duda la misma, y en la existencia de los cotiledones (19).

Este fundamento de la constancia de la especie en su generación establece por otra parte contacto con otro postulado linneano: la existencia constante de los dos sexos en las especies vegetales (20), que aún lleva más adelante al afirmar que toda especie de vegetales posee flor y fruto, aunque nuestra vista no sea capaz de percibirlos (21), aseveración que a tantas consecuencias erróneas había de conducir, y aún es más exigente su corolario de que toda flor está provista de anteras y de estigmas (22), ya que si el

---

(18) *Classes Plantarum*, § 6, reproducido en *Phil. Bot.*, § 159: *Omnia Genera et Species naturales esse confirmant revelata, inventa, observata.*

(19) *Novas Species dari in vegetabilibus negat generatio continuata, propagatio, observationes quotidianae, Cotyledones.* (Véase también el resto de este párrafo, que es el 157 de la *Phil. Bot.*)

(20) *Phil. Bot.*, af. 132: *Initio rerum, ex omni Specie viventium unicum sexus par creatum fuisse contendimus.*

(21) Idem, af. 139: *Omnis species Vegetabilium flore et fructu instruitur; etiam, ubi visus eosdem non asequitur.*

(22) *Phil. Bot.*, af. 140: *Flos omnis instruitur Antheris et Stigmatibus.*

primero de estos dos aún permitía una interpretación más lata, resultaba casi imposible tomar el segundo fuera de su acepción literal.

Hay aquí, a través de muchas vueltas, el empeño de mantener una filiación con las doctrinas peripatéticas del siglo XVI que han culminado en la expresión de Harvey: *Omne vivum ex ovo*. Linneo repite este aforismo y funda en él su afirmación de ser la semilla el huevo de los vegetales y su fin a la vez, y estar reducido en cuanto a éste a producir un nuevo ser semejante a sus padres («*quorum semina esse Ova docet eorum Finis, sobolem parentibus conformem producens*») (23).

Es, pues, en esta generación continuada del individuo al huevo en la que experimentalmente descansa la continuidad de la especie; del huevo no puede salir otra cosa que una forma equivalente a la de sus progenitores. Linneo no se ha expresado acaso con tanta claridad, ni sus continuadores parecen haberle entendido bien, pero, sin embargo, ha dicho: la generación no es nueva creación, sino nueva continuación de la planta que se reproduce (24). Esta continuidad, que va en el individuo desde la raíz a la fructificación, hace de los que le suceden a lo largo del tiempo, una continuación de la planta primitiva, como si se tratara de yemas salidas de un tronco único (25). Si bien esta concepción en su detalle es contradictoria con la esencia misma del fenómeno sexual, que identifica con la gemmación y que, por tanto, lo haría no esencial, sino inútil o poco menos (sólo añade, como novedad, «la continuación en otro lugar», merced a la semilla, pero sabemos que esta dispersión espacial se puede lograr por otros medios, aun en la reproducción asexuada), no carece de grandeza y tiene en sí misma un alto valor descriptivo de lo que es la vida de los indi-

(23) Idem, af. 134.

(24) «*Nova creatio nulla; sed continuata generatio, cum Corculum seminis constat parte radicis medullari*» (*Phit. Bot.* § 79) y «*Germen et Corculum in Semine ex Medulla; ergo omnis generatio continuata multiplicatio*» (idem. § 132).

(25) *Radix extenditur in herbam inque internodium, usque dum apicem rumpantur integumenta in florem, formantque semen contiguum, ultimum terminum vegetationis; Hoc semen cadit, prognascitur, et in diverso loco quasi plantam continuat; hinc simillimam sobolem producit, uti Arbor ramum, Ramus gemmam, Gemma herbam; ergo Continuatio est Generatio plantarum.* (Phil. Bot., § 157).

viduos respecto a la especie: «*ergo Continuatio est Generatio plantarum*».

Que las cosas sean así y pasen de este modo no es asunto revelado, sino que lo enseñan la razón y la experiencia y lo comprueban los cotiledones (26); es evidente que el papel de la razón aquí es meramente inductivo y su valor no es sino el de la experincia misma («*observationes quotidionae*»); pero, ¿cuál es el papel de los cotiledones?

Radl, no habiéndolo hallado, se ha burlado donosamente, y es justificable que su invocación, sin más, como prueba de la constancia de las especies, cause extrañeza; pero el examen completo de la teoría de la generación en Linneo pone las cosas en su lugar: ello arranca de su obstinación de sostener como un postulado que todo viviente procede de un huevo, de un verdadero huevo (no de otras estructuras que lleven tal nombre indebidamente usado en otros casos, como los que ha denunciado el propio Radl), en cuya formación cooperan el *Ovum* y la *Genitura* (esperma), y en el que la segunda, representada por el polen, obra mediante la emisión fecundante de su aura seminal (27); ahora bien, trata de probar la generalidad con que este *ovum* existe, ya que la esencia del mismo reside en el *punto vital* que es imperceptible, y aún lo es, sin duda, en muchos casos el *córculo*, donde va comprendido el punto vital; son entonces los cotiledones, en virtud de las relaciones que se supone guardan con él, los que por su presencia y existencia muestran los de estas partes invisibles; creo que tal es la interpretación que ha de darse a la doctrina linneana comprendida en el apartado o capítulo que trata del sexo (28) y lo confirma así la proposición: «*Cotyledonem praesentia in omni planta prodeunte evincit semen adfuisse*», y la que indica las relaciones entre los cotiledones y el vitelo: «*Cotyledones animalium proveniunt e Vitello ovi, cui punctum vitae innascitur; ergo Folia Seminalia plantarum, quae Corculum involverunt, iidem sunt*». Ha sido, pues, en una homología falsa, aun hoy evidenciada por un

(26) *Phil. Bot.*, af 135: *Vegetabilia ex ovo provenire, docuit Ratio et Experientia; confirmant Cotyledones.*

(27) Véanse, a este respecto, los afs. 137 y 145 de la *Phil. Bot.*

(28) *Phil. Bot.*, V *Sexus*; véanse expresamente los párrafos 135 y 136.

nombre común para estructuras bien diferentes, como todo el mundo sabe, en los vegetales y los animales: *cotiledones*; en una experiencia indebidamente generalizada, la de la existencia de anteras y estigmas en los vegetales, y su papel en la generación y en la interpretación de la generación misma como una continuidad de individuo a individuo, sin desviación posible, en lo que ha fundado Linneo su teoría de la constancia en el terreno científico. De todo ello proviene lo *inventa et observata*. Sólo como un coronamiento de esta experiencia se transciende al reino superior: *revelata*. Si en un orden filosófico se arranca de él, en un orden científico se llega a él a través de interpretaciones, mejor o peor fundadas, de lo observacional y lo experimental. Es de notar que sus impugnadores parecen haber fijado la atención sólo en la parte metafísica de la concepción linneana y haber descuidado el examen de la científica.

Tales son, por tanto, los *principios* fundamentales en el pensamiento de Linneo, su significación y su valor; sucesivamente iremos viendo el de los que aparentemente, y dentro de la concepción genuina de lo que es un sistema, pudieran ser considerados como derivados de ellos.

En la base de la ideología linneana la constancia de la especie alcanza un extraordinario interés regulativo en cuanto condiciona todo el desarrollo de un período decisivo de la ciencia botánica: sus predecesores han ido insensiblemente resbalando a catalogar todo aquello que siendo diferente se presenta en la naturaleza; en una palabra, con un criterio muy libre, *catalogan formas*, aunque las más de estas formas correspondan a buenas especies —Morison y Tournefort pueden servirnos de ejemplo—, con la misma categoría son admitidas entre ellas las variedades, aun las procedentes de cultivo; la atención de los *amófilos* hacia las bellas producciones logradas en los huertos, amenaza borrar, en su exuberancia frondosa, el sendero por donde caminan los «verdaderos botánicos» (para usar de la expresión de Linneo); es frente a tanta confusión contra lo que se alza a combatir el reformador de Upsala, y este valor teórico y práctico el que emana de los fundamentos anteriores y se asienta en ellos. Así se acota el papel de la ciencia por de pronto a la investigación de las especies, las variedades, aunque se estudian en algunos casos, quedan en un ran-

go secundario : a través de concesiones y hasta de convenciones sin las cuales la ciencia parece no poder progresar, atendiendo a ciertos temas con preterición de otros, se consigue una parte, la más importante según el juicio general, de la gran reforma y la gran innovación linneana. Una vez más el conocimiento de lo que las doctrinas son sólo se comprende de una manera: considerando lo que significan en cuanto reacción histórica.

Por otra parte, aunque las especies y los géneros fueran creados, quedaba a la ciencia el papel de descubrirlos y discriminarlos, y así Linneo ha sentado, según una interpretación que puede ser mirada por sus dos fases, ya como una mera deducción de un principio superior, ya como una simple afirmación experimental, respecto a las primeras: «*Ergo species tot sunt, quod diversae formae sive structurae hodiendum occurrunt*» (29), y sobre los segundos, la afirmación antes glosada acerca de lo expresado en su *Genera Plantarum*.

Quedaba, pues, sentar los *principios* que habían de regir el descubrimiento de especies y de géneros y de garantizar su naturaleza de tales, quedaba el problema general de la ordenación (*Dispositio*) de las plantas; examinemos en qué forma fueron dictados y cuál era su valor y su fundamento.

II.—*Clasificación, estructuras y caracteres.*

La dificultad de dar un esquema claro y completo del conjunto de las ideas linneanas estriba, como en la generalidad de los casos semejantes, en que corresponden a esferas conceptuales que sólo se incluyen o se coordinan parcialmente, desarrollándose en direcciones diferentes y aún, a veces, opuestas.

Sabido es que Linneo ha dado una doble y distinta ordenación de la naturaleza en su *Sistema sexual* y en los *Fragmentos del Método natural*: a la posteridad ha pasado casi exclusivamente su imagen como la del autor del primero, y apenas se ha concedido al segundo un interés episódico, con notorio descuido de lo expresado más explícitamente sobre este tema por el propio autor de am-

(29) *Phil. Bot.*, § 157.

bas clasificaciones y, sobre todo, de la relación importantisima que se establecía entre ellas mediante los índices del *Genera Plantarum*, que ponían estos grupos, base de la clasificación, al servicio de una u otra de las dos ordenaciones.

Pero todavía ha pasado más inadvertida una tercera, en la que se refleja sin duda una visión anterior a la suya personal, pero no repugnada ni sustituída del todo por ella, que es la manifiesta al frente del capítulo III de los *Fundamentos*, af. 78, en estos términos: «*Vegetabilia comprehendunt Familias* VII; *Fungos, Algas, Muscos, Filices, Gramina, Palmas, Plantas*». Es fácil, sin embargo, reparar en su interés; se la expone como algo espontáneo, plenamente natural y dado; se trata de grupos muy desiguales en extensión, distintos de los que en los *Fragmentos* recibirán unas veces los nombres de *Ordenes* y otras los de *Clases*; mucho menos corresponden, claro es, a los que figuran en las agrupaciones más o menos artificiosas del *Sistema*; por último, se les aplica el nombre de *Familias*, de uso ni nuevo ni exclusivo, que no puede ser insensible a las relaciones de afinidad, tal como Morison y otros han visto antes, siendo de notar que esta expresión no vuelve a ser usada en la taxonomía linneana para otros grupos dentro del *Sistema* o de los *Fragmentos*, pero que va a tener la amplia utilización que todo el mundo sabe en el *Método natural* de los Jussieu. Lo que más extraña en este modo de ver es el lugar destacado y aparte que en él ocupan las gramíneas y las palmas, que se separan del tipo o modelo más general de vegetales superiores para el que se reserva el nombre de *plantas*; la preocupación de buscar a las palmas un lugar aparte ha sido tan grande en Linneo, que en su *Genera Plantarum*, visiblemente insatisfecho con la idea de encerrarlas en cualquier clase de las *XXIV Classes* del *Sistema sexual*, las ha situado en un apéndice y erigido para ellas una nueva clase, con el número ordinal XXV. En el lugar correspondiente de la *Philosophia Botanica* al comentario del citado af. 78, algas, musgos, gramíneas, palmas y helechos, son más o menos exactamente definidos, los hongos simplemente caracterizados por su nombre, y las *Plantas* lo son por caracteres negativos, así expresados: «*Plantae dicuntur reliquae, quae priores intrare nequeunt familiae*». Es, sin embargo, a ellas a las que se va a dirigir concretamente en la exposición que sigue sobre las partes de los vegeta-

les, que tiende a dibujar algo así como una vaga imagen general de lo que es uno de estos vivientes, y de la que en marcha inversa se distinguirá, por simplificación o supresión de ellas, lo que son, por ejemplo, helechos, musgos y algas. Así se crea un método expositivo de morfología vegetal, que no es obra de Linneo, sino que se halla ya, aunque menos desarrollado, en otros botánicos, en Ray, por ejemplo, y que es en el fondo el que aún se sigue en tantos libros botánicos de hoy, con la diferencia de que nosotros concedemos un valor sustantivo a esta morfología, un interés por sí misma, en tanto que en tiempos no ya de Linneo, sino aun de P. de Candolle, tal morfología abstracta estaba al servicio de una ciencia puramente descriptiva.

De intento la he llamado abstracta para señalar el procedimiento seguido en la ciencia: de un fondo común de seres vegetales (especialmente de esos superiores que se llaman *plantas*) se han separado, en efecto, caracteres que son ya parte de vegetales (tallo, raíz, hojas) o notas que a ellos se refieren, desligando esta consideración de las demás particularidades de su existencia real. Ello ha conducido a establecer los *términos* (y, por ende, los conceptos) *del arte*, volver a aplicarlos en concreto a la descripción y definición de las formas reales es la labor difícil que compete, según hemos visto, al botánico verdadero. Por eso esta morfología así entendida es una parte fundamental de la botánica, en tanto la anatomía interna y esencialmente microscópica es más bien una curiosidad, propia de botanófilos (30).

De ahí que ese vago tipo de vegetal ejemplar no se defina con mayor exactitud, pero sabemos de él que tiene tres partes: la *raíz*, la *hierba* (es decir, el aparato vegetativo aéreo) y la *fructificación*, y ellas a través de esos análisis y abstracciones incompletas que fluctúan entre la esquematización de un tipo único y, por así decir, geométrico, de planta y las realizaciones de ciertos modelos

(30) Para un «verdadero botánico» del siglo de Linneo parece quedaban atendidas las necesidades de saber respecto a esa estructura interna de las plantas, conociendo que ésta la formaban: 1, la medula; 2, el leño que la viste; 3, el libro; 4, la corteza; 5, la epidermis, y con la afirmación de que los vegetales poseen tres clases de vasos: vasos jugosos, utrículos y tráqueas. Tal es, al menos, lo que respecto a estos puntos se consigna por Linneo (*Phil. Bot.*, §§ 78 y 79).

especiales de las partes, sobremanera de la flor, pareciendo buscar la constitución de una morfología idealista de la que aún están lejos y a la que se llegará más tarde parcialmente. Es curioso que tales esquemas nebulosos, incompletos, hayan servido, y sigan sirviendo, para dar a conocer las formas reales, y no se haya avanzado mucho en la progresión de conducirlos hacia modelos más determinados y concretos; es evidente, sin embargo, que dentro de ellos, algún tipo morfológico ha sido claramente definido, y a esto es a lo que corresponde, deliberadamente o no, la separación de las *palmas* y de las *gramíneas* entre las demás *plantas*.

Enumeradas las modalidades con que la raíz se presenta, enumeradas las de las partes de la hierba (tronco y sus clases, hojas, fulcros o adminículos e invernáculos) y las de la fructificación, y conocida la terminología que los designa, quedaba la aplicación y utilización en la realidad de estas notas, previamente abstraídas, a la definición y descripción de las formas reales. Para hacerlo y para dar a conocer a los demás cómo ha de procederse, Linneo ha desenvuelto una vasta trama de ideas que me atreveré a denominar *teoría de las estructuras y de las características*. Advertiré, en primer lugar, que Linneo no emplea este segundo término, sino siempre el de *Character*, pero es preferible usar el que proponemos para evitar toda confusión entre su pensamiento y el uso actual del término. Por otra parte, el sabio sueco utiliza en algunos casos la propia palabra, *character*, con el mismo sentido y extensión que le damos hoy (31), lo que hace la confusión más peligrosa. Un *carácter*, en el sentido habitual entre nosotros, y en el que también alguna vez lo usa Linneo, como acabamos de decir, es alguna cualidad presente o propia de algún organismo, es decir, una nota simple o compuesta que se le atribuye legítimamente; su *característica* sería la totalidad o conjunto de caracteres, en sentido amplio, y en sentido más restringido el conjunto de caracteres que se estiman suficientes para definirle: ambos conceptos están coordinados, pero no son por lo general idénticos, aunque en algunos casos lleguen a serlo. Tener color verde para la mayoría de los vegetales es un simple carácter: poseer clorofila es una *característica* de las algas respecto a los hongos, pero

(31) Por ejemplo, en lugar muy importante, en el af. 193 de la *Phil. Bot.*

ella misma no basta a distinguirlas de los demás vegetales sin el aditamento de aquellas otras notas que entran en su característica común con los hongos; por lo general, pues, un carácter es una nota aislada (sea o no susceptible de un análisis ulterior), y una *característica* un conjunto de notas, suficientes, por lo menos, para definir, y muchas veces incluso más ricas y numerosas de lo preciso para este menester.

Más difícil es aún declarar lo que Linneo entiende por estructuras, ya que ello supone un empleo semántico muy diferente del que por lo general se confiere a esta palabra; ella desempeña, sin embargo, un papel fundamental en la ideología linneana, y si resulta difícil de definir es porque a través de ella se trata de precisar y concretar lo que por medio de la morfología botánica expuesta resulta indeciso, flotante y borroso. Trataré de explicarme y explicarlo: si antes hablábamos de las partes de la planta refiriéndonos en cierto modo a un tipo abstracto, pero que no se define ni se dibuja sino a través de la propia enunciación de sus partes, ahora vamos a hablar de modalidades o variantes de este tipo, pero no plasmadas ya en formas reales y determinadas, sino flotantes aún en esas abstracciones procedentes de nuestra apreciación de su existencia, no de una manera general y en todas las plantas, pero sí en varias, y frecuentemente en muchas.

Si esta doctrina hubiera plasmado en su expresión perfecta, ella hubiera conducido a la elaboración de un tipo general de planta, que abarcara, esquemáticamente, aquello que es común a todas (no olvidemos que dentro del grupo *Plantae*, con la extensión que se le ha dado), y de ellas, en un grado menor de extensión y mayor de comprensión de formas y de caracteres, respectivamente, se hubieran derivado subtipos, más próximos a la realidad y que una vez denominados pudieran ser objeto de nuevas referencias (como hacemos hoy al decir, por ejemplo, flor pentámera pentacíclica). Linneo estaba aún muy distante de alcanzar esta nota; la ciencia posterior, a través de varias fluctuaciones más o menos declaradas en pos de una morfología idealista, no lo ha conseguido tampoco, acaso porque la pretensión sea por sí misma necesariamente imposible; ella transpira, sin embargo, en alu-

siones tácitas o expresas a la realización de ciertos modelos parciales, como la tetramería, la polimería, la isociclia, etc.

Es eso, pues, lo que vaga e inicialmente se traduce, a nuestro modo de ver, en la concepción linneana de las estructuras; éstas pueden ser, según su expresión, *naturalissima, differens* o *singularis*, que creo que adecuadamente podríamos traducir por *general, especial* y *particular*; la primera es la que se da en la mayoría de los casos; la segunda, la que no se presenta en la mayoría, de la que por eso se aparta o *difiere*, pero aún lo hace con una frecuencia que le confiere cierto tipismo; la tercera, representa lo excepcional, lo privativo, lo que se separa de los modelos típicos o subtípicos. El juego de estas ideas sería susceptible de un desarrollo muy poderoso, si no quedaran en parte indeterminadas las partes de la planta y los caracteres a ellos asignados, o, mejor, descubiertos, en estas categorías *naturalísima, diferente* y *singular*, por el análisis; han permanecido en la obra de Linneo en este estado analítico, sin alcanzar el ulterior de una síntesis; no se llega a elaborar formalmente ni un *tipo naturalísimo de planta*, ni menos a concebir en un conjunto armónico modelos o *subtipos diferentes*, y lo mismo ocurre, en gran medida, en la ciencia posterior; tácitamente se les trata, sin embargo, como si existieran, pues de ser de otro modo todas las cosas serían *singulares*.

Por otro lado, Linneo, siguiendo la línea de los metodistas anteriores, ha concentrado toda su atención sobre las estructuras de la fructificación (*flor - fruto*, como sabemos), con abstracción de todas las demás. Tal proceder, arbitrario y convencional, que contradice todos los principios que de hecho aplica el propio Linneo al método natural, no se fundan para nada, como pudiera acaso suponerse, en consideraciones fisiológicas o principios finalistas; se trata puramente de hallazgos de la experiencia, de reglas empíricas, formadas por la observación y extendidas inductivamente a los nuevos casos, por las que se asegura que las partes de la fructificación son más constantes o varían menos que la del resto de la planta, observación hecha por ciertos botánicos del siglo XVI, al parecer especialmente por Gesner, considerando lo que era patente en ciertas plantas cultivadas, las coles, por ejemplo, donde, a través de las formas vegetativas variables hasta lo imprecisable o lo monstruoso, las partes de la flor conservaban inalterada su

constitución primitiva. Se trata, pues, en el fondo no de un principio, sino de una verdad de hecho, aunque se la haya querido cohonestar con la forma de principio, buscándole fundamento en las leyes de la finalidad desde Cesalpino hasta Morison, «*a fine ultimo*», para expresarse con lo que en éste es una divisa; pero la reflexión más elemental hace notar que la semilla no es más el fin último de la planta, que la planta es el fin último de la semilla, o para utilizar la ya citada idea de Linneo, que todo es una *continuidad ininterrumpida*. Así, cuando los sistemáticos han intentado pasar de la consideración del fruto a la del cáliz o a la de la corola, les ha sido preciso acudir a consideraciones especiosas para justificar lo que en el fondo era simplemente el examen empírico de una nueva parte de la planta. El enorme progreso que en Linneo significa la adopción del sistema sexual, es, en cierto modo, ajeno al importante papel fisiológico de los órganos para ello considerados. Es parcialmente cierto lo que dice acerca de este punto Sachs cuando enjuiciándolo asegura: «El sistema sexual de Linneo poseería el mismo valor desde el punto de vista de una clasificación del reino vegetal si los estambres no tuvieran nada que ver con las funciones de reproducción, o si su importancia como órganos sexuales fuera desconocida, porque el número y la conformación de los estambres, caracteres según los cuales Linneo ha establecido su sistema de clasificación no tiene ninguna relación con las funciones de reproducción» (32). He dicho parcialmente porque es evidente, sin embargo, que nadie antes de Linneo ha tratado metódicamente estas partes de la flor para caracterizar las plantas, a pesar de usarse de ellos alguna vez en las descripciones con gran exactitud, como ya he señalado por mi parte en casos tan diferentes como Plinio, Oviedo, Clusio y Simón de Tovar, pero antes del gran botánico de Suecia nadie ha intentado el estudio de su distribución sistemática, como se había ya hecho antes de él, por ejemplo, al analizar la de los frutos y las semillas, los cálices y las corolas. Es innegable que la decisión linneana ha nacido del choque entre ese impulso histórico que venía escrutando—por su constancia—la disposición de las di-

(32) Sachs. *Hist. de la Botanique du XVI siècle a 1860*, trad. H. de Varigny, Paris 1892, pág. 86.

ferentes partes de la flor, con el otro impulso que señalaba una dirección nueva por el hecho de que esas partes de ellas apenas estudiadas sistemáticamente, pasaban a ser, de piezas de valor fisiológico nulo o secundario, partes revestidas de un valor importantísimo, que parecía legitimar su consideración preeminente. Pero tal papel justificador no pasaba de ahí, como lo prueba la precedencia arbitraria que Linneo les ha dado sobre los pistilos, a pesar de que, según su concepción sexual, el papel del elemento masculino y el del femenino son equivalentes, por lo que tampoco uno de los dos podía dar reglas normativas preferentes que le hicieran ser sobrestimado en la clasificación.

Se trataba, una vez justificado el motivo que decidía sobre ellos y los hacía dignos de consideración a través de su importancia funcional, de que el examen de las cosas los mostraba a la vez como órganos cuya constancia y visibilidad dentro de cada forma o grupo de formas y su variabilidad o, para expresarnos en términos linneanos, su *diferencia*, de unas formas a otras los había especialmente aptos para distinguirlas. Pero es lo cierto que nadie había fijado su atención en este aspecto, repetimos, hasta que el conocimiento de su papel se lo sugirió a Linneo, hecho histórico que, a pesar de todas las consideraciones de otro orden que quieran hacerse, resulta incontestable; aquí, como en el examen de los frutos por Cesalpino y sus continuadores, se repite un proceso intelectual, desconcertante a primera vista, pero que debe encerrar en el fondo algún motivo aleccionador; en un caso como en otro la regla de finalidad desempeña su función, llamando la atención hacia ciertas estructuras, cuyo papel caracterizador de las formas depende, sin embargo, de su constancia y polimorfismo, en cada caso, y no de su finalidad. Es evidente que lo mismo se reproducen las plantas que dan un solo aquenio que las que dan cuatro por cada flor; es, sin embargo, igualmente evidente que el tetraquenio, sobre el que ha llamado la atención la consideración finalista de su función reproductora, caracteriza, por su *constancia*, ciertas formas de plantas; en el caso de los estambres, examinado por Linneo las cosas pasan de modo análogo. En uno y otro podríamos reconocer la exactitud del juicio de Sachs: una u otra de estas partes de la planta valen como características independientemente del conocimiento de su función fisiológica, y aunque no

tuvieran ninguna valdrían lo mismo. Pero de hecho e históricamente es lo cierto que han sido tomadas en cuenta, y ha recaído la atención sobre ellas a través de la estima de su función, aunque ésta sólo haya actuado como un impulso inicial. Por otra parte, no deja de ser un hecho natural, no menos interesante que el anterior hecho histórico, el de que siendo así que la finalidad fundamental de la reproducción queda satisfecha teóricamente con la existencia de plantas poseedoras de un aparato sexual uniforme (un solo estambre y un solo carpelo, por ejemplo) o con la de los frutos de una sola semilla, la realidad nos ofrece una enorme variedad de tipos, cuyas relaciones se resisten a ser subsumidas en una única ley fisiológica. Por un lado, finalidad indiscutible; por otro lado, variabilidad en la realización de la finalidad, pero que no parece suponer, al menos de una manera sencilla, una superioridad en el cumplimiento de la finalidad misma. No existe una ley simple que nos diga que una planta con diez estambres es superior a una de cinco, o viceversa, o que es una regla de perfección general poseer cuatro o un solo aquenio, y a pesar de todo no es posible negar que tales variaciones giran en torno de la función reproductora.

Tiene, pues, razón Sachs, pero tiene también razón Linneo; en rigor, es a la Naturaleza a la que hay que preguntar el por qué de esto, que más bien que una antítesis parece un libre juego: porque en torno a una finalidad se entretiene en variaciones que dando a las cosas toda su riqueza y su polimorfismo como realizaciones múltiples de un tema o una idea, ella no parece afectar esencialmente, o según una ley sencilla al menos, a la variabilidad misma. En tanto esta respuesta no se encuentre, si es que existe, la regla de finalidad quedará reducida, para conocer lo que en la Naturaleza hay de multiforme y variado, a un impulso que cesa de actuar en cuanto nos sumergimos en el empirismo de que las cosas son, verdadero camino por donde, en definitiva, se ha construído toda la ciencia natural. Buscando una finalidad, la atención de los botánicos se ha fijado en el fruto y ha hallado sus leyes de variabilidad y de constancia, ha ido del fruto a la corola y de ésta al cáliz, a los estambres y a los pistilos por fin; ello ha supuesto un estudio analítico de las partes, y al final otro analítico y comparativo de las formas completas; si alguien pensó realmen-

te encontrar por uno u otro de aquellos caminos parciales un sistema definitivo, lo que dudo, fundado para ello en la investigación de la obra de los propios sistemáticos, se engañó y no lo halló, pero al final de estas exploraciones parciales la nueva botánica, derivada de su conjunto, estaba casi definitivamente hecha y desarrollada.

Volviendo a nuestro tema de las estructuras, ha sido, pues, este empirismo, con pretensión de fundamento racional más o menos remoto, el que ha llevado a la consideración preponderante de la fructificación, y no puede ser otra cosa sino el mismo empirismo el que ha motivado que Linneo limite arbitrariamente el examen de las *diferencias*, es decir, de aquellos modos de ser que siendo relativamente frecuentes no se extienden a la mayoría de los vegetales, a la consideración de su *número de partes*, su *figura*, su *proporción* y su *situación*. Es fácil ver que estas consideraciones no agotan todas las posibles, al menos en la forma que Linneo las utiliza.

Bástenos examinar a estos efectos lo que significa para él la *estructura naturalísima*: según su doctrina, el *número* se refiere no al absoluto (siempre objeto de estimación posible, sea cualquiera el valor que más adelante se le otorgue sobre la base de apreciaciones empíricas igualmente), sino a la correspondencia numérica entre las partes, es lo que pudiéramos llamar isociclia, por ejemplo, 5S, 5P, 5E, serían expresión de un caso de *número naturalísimo*, como asimismo lo sería 6S, 6P, 6E, pero aún, y esto es una nueva corrección empírica, hace la advertencia de que la división en partes del pistilo no guarda una relación sencilla con la de las otras partes (33); de la *figura naturalísima* podemos decir es tan indefinida que se reduce a que el cáliz, exterior y menos abierto, contenga a la corola, en tanto ésta, más ensanchada hacia su extremo superior encierre a su vez los estambres y los pistilos erectos y gradualmente adelgazados, completándose este indeciso modelo con algo que afecta no a la figura, sino al compor-

(33) *Phil. Bot.*, af. 94: Numerus *naturalissimus est, quod Calyx in tot segmenta, quot Corolla dividitur, quibus Filamenta respondent, singulo singulis Antheris instructo. Pistilli autem divisio cum Pericarpii loculis aut Seminum Receptaculis convenire solet.*

tamiento fisiológico, a saber, que estas partes, salvo el cáliz caerán después y el pericarpio crecerá y engrosará lleno de semillas (34); la *proporción naturalísima* no hace sino establecer relaciones entre la longitud de las partes de la flor, pero con la particularidad de que aquí se distinguen tres variantes, según sea la flor, *nutans*, *decumbens* o *adscendens*, lo cual armoniza mal con lo que, por definición, debe ser general (35); la *situación* (*situs naturalissimus*) tiene interés para recabar la atención sobre el valor diagnóstico de la posición relativa de los órganos, anuncio de la que se le va a conceder pronto para la erección del método natural, y por cuyo camino había llegado antes Tournefort, como Linneo mismo recuerda, a distinciones importantes (36).

Es fácil comprender, por lo dicho, cómo la estructura naturalísima, con la pretensión de establecer lo más general no llega, sin embargo, a dibujar un modelo de esta clase; aun limitándola a la fructificación sería imposible traducirla en una representación definida, su corola, por ejemplo, podría ser gamo o dialipétala, su número de lóculos ováricos corresponder o no al de las demás hojas florales de los otros verticilos, su posición nutante, ascendente o decumbente supondría además, según la concepción de Linneo, ciertos cambios respecto a la longitud relativa de estambres y pistilos y de la posición de éstos respecto a la corola; por un lado se la desdibuja suprimiendo datos imprescindibles para la elaboración de un tipo; por otro, se la precisa en exceso y se la dota de variaciones que ya por sí mismas pertenecen al orden de lo *diferencial*. Estos resultados tienen una doble importancia, desde el punto de vista teórico, porque enseñan la dificultad de llegar a asir una forma general, por abstracta que sea, a la que referir las variaciones de las demás, y, por otra parte, no ha de olvidarse que la doctrina linneana de las descripciones y las definiciones admite,

---

(34) Idem, af. 95: FIGURA *naturalissima est, quod Calyx minus patens contineat Corollam sensim dilatatam, Staminibus et Pistillis erectis, sensim attenuatis instructam; hisce, excepto Calyce, decidentibus, Pericarpium intumescit, et extenditur, Seminibus refertum.*

(35) Véase af. 96, donde se consignan estas tres variantes.

(36) Linneo da sus definiciones de lo que entiende por *situs naturalissimus* en el af. 97, y añade sus comentarios sobre los hallazgos de Tournefort, aparte de otras observaciones propias.

entre sus fundamentos, la omisión de la estructura naturalísima, o de los elementos que estén conformes con ella, al caracterizar una planta.

Sería inútil e imposible, por su extensión, pasar revista a las estructuras que se catalogan como *diferentes*; se trata, como es fácil comprender, de notas o caracteres de amplia distribución, pero que variando de unos grupos a otros y siendo constantes dentro del suyo son utilizables y precisas para definirlo. La dificultad de conseguir una correspondencia exacta entre las concepciones teóricas y la realidad se ha puesto aquí nuevamente al paso de Linneo, ¿cómo separar lo que es *naturalísimo* de lo *diferente*, y esto de lo *singular*? No le ha pasado inadvertido lo segundo, como lo prueba la reflexión añadida en la *Philosophia* al af. 98: «*Singularis omnis structura est differens, sed non viceversa.*» Al realizar su concepción de lo naturalísimo, lo diferente y lo singular, siempre dentro de la fructificación y respecto a las «cuatro dimensiones» de número, figura proporción y situación no ha podido hallar otro camino que la estimación de la frecuencia con que se presenta un carácter; acabamos de ver la infidencia que supone colocar entre lo naturalísimo disposiciones que son variables, ahora nos hallamos otras poco de acuerdo con lo dado como diferente cuando, por ejemplo, al tratar del cáliz y respecto a su número, se le diferencia en *nullus*, *unicus*, y *geminus*, y del único se nos pone como muestra «*Primula, plerique plantis* (37): ¿no está claro ser este modo no diferencial, sino naturalísimo?

Ocioso es, después de esto, hacer comentarios sobre la estructura singular, ella es la rara, el carácter o conjunto de caracteres que se presentan pocas veces, tal como los filamentos articulados de *Salvia*, o la disposición del fruto y las semillas de *Magnolia*, para seguir dos ejemplos linneanos; el autor la ha definido viciosamente, haciendo para ello una referencia innecesaria a los géneros: «*Singularis fructificatio ab ea structura, quae in paucissimis generibus observatur, desumitur*» (38). Ello es, una vez más, la proyección espontánea de su preocupación fundamental— que es también la de toda la ciencia de su tiempo—de

(37) *Phil. Bot.*, § 99.
(38) Idem, af. 105.

buscar caracteres para la clasificación. Hemos dicho antes que entre estructura (en el sentido dado por Linneo a la palabra) y carácter no hay ninguna diferencia de fondo, simplemente, si acaso, una diferencia de posición mental; se habla de estructura mirando a la realidad; se habla de carácter, mirando a la descripción de esta realidad. Ya dijimos que el carácter puede ser simple o compuesto, y que tampoco hay una diferencia absoluta entre el carácter compuesto y una característica, que es, a su vez, un conjunto de caracteres simples o compuestos, o de ambas clases, que teóricamente puede llegar hasta abarcar su totalidad.

La principal diferencia, subconsciente en el pensamiento linneano, entre carácter y estructura, estriba en que la segunda pretende ser tratada como una abstracción de lo real, lo que no se consigue puesto que a lo real se apela sobre su frecuencia, ya sea general, especial o rara, llegando hasta definir esta última como la que se encuentra en poquísimos géneros, en tanto el carácter es precisamente esta estructura, previamente abstraída, en cuanto se realiza o actualiza en tal cual grupo determinado.

Hay, pues, en esto un doble juego de perspectivas que no coinciden exactamente en sus detalles y del que aún no nos hemos salvado hoy; es éste un caso más en que vemos cómo estos problemas siguen en pie y no están resueltos. Las ciencias descriptivas suelen ir precedidas de una parte, llamada *general*, en la que se describen los órganos y sus modalidades con un valor entre abstracto y concreto, en que el ejemplo real en el mejor de los casos, es generalizado y se supone vale, perdiendo precisión, para *n* casos más, o para todos los casos que no se estudian; por ejemplo, una sección de ovario de *Polygonum* y de su óvulo vale como ejemplo de lo que son todos los ovarios y todos los óvulos; después viene una segunda parte de la ciencia que se encarga de desmentir o rectificar a ésta hasta donde le es posible, haciéndonos ver las múltiples variaciones que estas u otras partes pueden presentar. La primera tiene, al parecer, un valor propedéutico; lo prueba la dificultad de sustituirla por el estudio de ciertos tipos morfológicos reales: el trigo, el lirio, la rosa, etc., sin hacer apelación a seguida de ellos a la mismo terminología que designa modalidades abstraídas, acompañadas o no de un ejemplo, más para valorarlas en la experiencia que para otra cosa. La idealización

de tipos no ha resuelto tampoco el problema, menos aún seguramente, en botánica que en zoología. Esto se repite aun dentro de grupos de categoría taxonómica no excesivamente alta y considerados generalmente como naturales, como son las familias; cualquiera que medite con motivo del examen de la mayoría de ellas en una obra autorizada, en la misma de Engler, podrá preguntarse con justo motivo si acaso no será plenamente exacta la afirmación de Whewell de que un grupo natural es algo que sólo se define por un tipo contenido en él («los grupos naturales son dados por un tipo y no por una definición»), lo que, a mi juicio, equivaldría a la negación del grupo, el cual, si existe realmente, debe ser susceptible de definición, aunque nosotros no sepamos hacerla.

Estas limitaciones, estas contradicciones aparentes, que en gran parte desde Linneo hasta hoy no han sido orilladas, nos muestran simplemente que la ciencia no ha alcanzado aún su plena madurez y deben ser un incentivo para estudiar las causas; el trabajo analítico y abstractivo estudiando diversos modos de ser de partes y estructuras (doy aquí a esta palabra su acepción general, no la linneana) y empleándolos seguidamente para diferenciar las formas reales no conduce, por ese mero hecho, al conocimiento exhaustivo y pleno de ellas; por eso la organografía se ha independizado más tarde, buscando otro más profundo que el que le exigían las necesidades descriptivas y convirtiéndose por sí misma en un objeto de investigación, pero al hacerlo no se podía desvincular del problema taxonómico, y sus resultados sucesivamente habían de reflejarse en él, mejor aún, de integrarse en él, pues todo conocimiento referente a los organismos no alcanza su valor exacto hasta que es concebido taxonómicamente.

Character es, pues, según el sentido linneano, la utilización de una estructura para nombrar, definir o describir un grupo. Me atrevo a dar aquí al pensamiento de Linneo una precisión que no llega a alcanzar en sí mismo, y menos aún a distinguir plenamente entre esos tres aspectos o modos del conocer, como ya iremos viendo. Sólo se puede definir en sentido aristotélico conociendo plenamente la esencia. Pero, ¿cuál es la esencia? Aquí toman valor y actualidad en la ciencia todas esas palabras que desde la antigüedad a los tiempos modernos no se han sabido com-

prender bien y que la ciencia positiva ha desdeñado—desdén que justificaba hasta cierto punto la vacuidad con que su uso venía haciéndose—, relegándolas al desván de una metafísica inane. Pero creo que precisamente la biología moderna se halla hoy en condiciones de enfrentarse con ellas y precisar su uso. Linneo ha estado ya muy cerca de esa distinción, pero tanto él como sus continuadores se han extraviado y confundido lo esencial con lo diferencial. La lógica misma facilitaba la confusión al establecer la definición sobre la base del género próximo y la adición de la diferencia última. Se hacía de este modo *esencia = diferencia*, lo cual es absurdo y equívoco, pues mi esencia es lo que yo soy de permanente, tanto en lo que difiero de los demás como en lo que coincido con ellos, y en mi ser y en mi actuar no creo piense nadie tienen menos importancia mi esqueleto de vertebrado o mi cerebro de homínido, que mi piel morena o mis ojos oscuros. Linneo, como todos los científicos, ha resbalado, sin embargo, entre los dos polos de esta concepto y ya pretende abarcar la esencia propiamente dicha, ya limitarse a la diferencia; los científicos posteriores, positivistas y nominalistas de suyo, como Lamarck y Cavanilles, se han ceñido a la segunda, ganando en precisión científica, pero abandonando e ignorando el problema de fondo.

Sólo después de estas consideraciones creo posible comprender lo que quiere decir en Linneo, que la *característica* (*character*) puede ser de tres clases: *facticio*, *esencial* y *natural*. «*Character et Definitio Generis; isque triplex datur: Facticius, Essentialis est Naturalis*» (39). No ignora Linneo, por otra parte, que hay también una *característica habitual*, en la que en sentido amplio se encierran no sólo las notas referentes al aparato vegetativo, incluso a la manera de ser de la inflorescencia y de ciertos rasgos referentes a los cotiledones, a pesar del valor excepcional dado por él a estos últimos, pero no utilizarlos es simplemente fruto de ese convenio que ha limitado, por motivos prácticos en definitiva, la consideración del botánico a los caracteres de la fructificación por estimarlos suficientes y constantes, con abstracción de todos los demás; baste para probarlo el alto valor que a estos caracte-

(39) *Phil. Bot.*, af. 186.

res habituales otorga, o, mejor, al hábito en su conjunto, cuando de establecer el *Método natural* se trata.

Se define el *carácter esencial* como una nota singular y peculiarísima, que por sí misma define cada grupo subalterno dentro del grupo superior natural en que está comprendido (40); el *facticio* es aquel que define un grupo subalterno dentro de un grupo superior artificial (41); el *natural*, aquel que define un grupo por el conjunto de notas comunes a todas las formas contenidas en él, que corresponden a *estructuras diferentes y singulares* (42). Linneo no llega, en rigor, a dar una doctrina tan acabada, que es una exégesis y una síntesis nuestra, puesto que en los aforismos correspondientes se refiere estrictamente al género de los botánicos y no a cualquier clase de grupo, como hacemos nosotros, pero nos autoriza a ello su declaración, en otro lado establecida, de que lo que vale para el carácter del género vale para el de la clase o el del orden; en cuanto a nuestra definición de carácter natural, mucho más precisa que la suya, interpreta mejor el fondo mismo de su doctrina y elimina la petición de principio encerrada en su definición efectiva: «Naturalis *Character* (43) *notas omnes genericas possibiles allegat*», punto sobre el que volveremos en seguida. Por ser esta la extensión del carácter natural dice, justamente, Linneo que comprende al *esencial* y al *facticio*; en rigor, vemos que es él el verdaderamente esencial, o al menos el que comprende una gran parte de la esencia.

La esencia sería, aunque Linneo no lo haya llegado a ver, la siguiente suma de caracteres, utilizando en el sentido más preciso posible su terminología:

Naturalísimos (caracteres más generales) + *Diferentes* (especiales) + *Singulares* (particulares).

---

(40) *Phil. Bot.*, § 187: Essentialis *Character unica idea distinguit Genus a congeneribus sub eodem ordine naturali.*

(41) Idem, af. 188: Factitius *Character Genus ab aliis Generibus, ejusdem tantum ordinis artificialis distinguit.*

(42) Idem, af. 189: Naturalis *Character notas omnes genericas possibiles allegat; adeoque Essentialem et Factitium includit.*

(43) Se suprime, por elipsis, *generícus*, pero está claro por el conjunto de la doctrina linneana, sin contar lo expreso en el af. 186: Character *est Definitio generis; isque triplex datur: Factitius, Essentialis et Naturalis.*

Conocidos de una manera total y exhaustiva, y siempre que sean comunes a todas las formas o grupos subalternos encerrados dentro del grupo o forma más extensa o género superior que se caracteriza. Dentro de la doctrina linneana, es al género inmediato o supraespecífico natural (*género* de los biólogos por antonomasia) al que estas consideraciones se aplican directamente, los caracteres naturales y singulares se obtienen confrontando, como veremos, los de las especies que entran en él; lo naturalísimo lo constituiría aquello en que tales especies coincidieran con otros grupos y aun con todas las plantas, es decir, lo que corresponde a lo que nosotros llamamos el *substrato común*, que no se analiza para establecer los caracteres genéricos.

Como Linneo trata fundamentalmente de definir diferenciando, ha omitido lo *naturalísimo*, estimando que esto es *estructura* y no *carácter*, pues para él la estructura sólo es carácter cuando define, esto es, cuando es *diferente*, error manifiesto, que no puede ser admitido, pues caracteres son todas las notas contenidas en el concepto, correspondan a una especie, o a un género, o a un supergénero, y su conjunto, en cuanto se trate de notas universales en estos grupos, constituye la esencia de ellas, sean *diferentes*, esto es, propias de él y de otro corto número de grupos, o *singulares*, esto es, privativas suyas, o representen patrimonio común con otros grupos más extensos; así, por ejemplo, esencial es para un lirio poseer seis tépalos, ovario ínfero y estigmas petaloideos, pero lo es también llevar hojas rectinervias y semillas de un cotiledón, aunque estos caracteres formen parte de un substrato, común con un número cada vez mayor de plantas vecinas, en tanto el de la naturaleza del estigma sea casi privativo de su género. Se trata de *un conjunto de caracteres que van ligados* en la *forma* que se llama *Iris*, que se realizan siempre que se da en ella, aunque su extensión sea luego diferente respecto de otras y ya se repitan en una clase, o se limiten a un orden, o a una familia, o sean exclusivas del género. Ya hemos visto antes que Linneo no ha avanzado tanto y en una dirección tal que le permitiera distinguir siempre lo naturalísimo de lo diferente: ello sólo sería posible en relaciones de grupos superiores a grupos subalternos, unos y otros bien definidos, y requeriría el pleno conocimiento de éstos, pero en la ciencia, y más aún en la época de Linneo, tal *desideratum* es

en muchos aspectos aún remoto y la distribución de un carácter determinado, lejos de poder limitarse perfectamente dentro de un grupo o de varios, se difumina dentro de ese substrato borroso y común, imperfectamente analizado, del que sólo se sabe con frecuencia que forma un patrimonio general a muchas plantas.

Como veremos en seguida al por menor, como ya hemos indicado en otros trabajos, los grupos naturales, o que lo son hasta cierto punto, como los ecológicos, son primero intuídos y sólo más tarde analizados parcialmente y descritos y definidos en función de esos caracteres, con abstracción de los demás; tal definición que no abarca el contenido pleno, la esencia, que por otra parte no responde siquiera de la generalidad de las notas examinadas como comunes a todas las agrupaciones subalternas, pues no se sabe si al hacerlo se conocen todas estas últimas, es forzosa y en una cierta medida provisional, y si ella no lo es necesariamente siempre, es debido a la garantía indirecta que suministra la ley de ligazón de los caracteres, de que al considerar una parte de éstos, más o menos arbitrariamente elegidos, hayamos topado con un grupo que arrastre consigo *de facto* un conjunto más numeroso, permanente e indisolublemente *ligado a él*, y que esto se extienda incluso a la totalidad de los caracteres de cierta importancia (43 bis).

Lo corriente es que al analizar un grupo cualquiera, previamente intuído, para definirlo en función de los caracteres analizados nos quede, como hemos dicho, un substrato sin analizar; frecuentemente ese substrato puede ser muy importante, puede corresponder a amplios conjuntos de caracteres que se estiman serán conformes con otros grupos y se disputan, subconscientemente, como estructura naturalísima (que como tal puede omitirse), pero, ¿y si no lo fueran? La historia de la ciencia está llena de revisiones que han dividido frecuentemente grupos cuya apariencia presentaba como únicos, y cuyo substrato o característica, aparentemente común, se ha revelado después como heterogénea.

Baste con lo dicho para ver esa perpetua conexión, esa servidumbre recíproca, esa dependencia mutua entre carácter y grupo; pese a todas las apariencias de abstracción, un carácter es carác-

(43b) Véase E. Alvarez López, *Ligazón* (linkage) *y ligazón taxonómica*. «Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. XLV, 1947, págs. 221-232.

ter de un grupo, y un grupo está definido por un conjunto de caracteres, que si la definición es fiel abarcará los que alcancen un cierto grado de importancia; frecuentemente, y por diversas razones, sin embargo, sólo se considera uno sólo o un cierto número de caracteres: el grupo está dado entonces en conjunto por un *substrato* que (se presuma o no conocerle) queda *indefinido*, y por una *característica definida*; la supuesta comunidad del substrato para todas las formas del grupo no tiene más fundamento que el que le da por una parte la intuición primitiva del grupo, y lo que por otra la ley de ligazón, como probabilidad, pueda suponer. Cualquiera justificadamente criticará la expresión «grado de importancia» que hemos utilizado; ella es insuficiente, pero insustituíble, y espero que en lo que siga alcanzaremos a verla, si no tan completamente como quisiéramos, mejor precisada.

III.—*El género y los grupos supergenéricos.*

Creo que en el día de hoy nuestra visión de los problemas taxonómicos que afectan a la especie, al género, al orden, a la clase, etc., es fundamentalmente la misma. Desde el nominalismo que he señalado en el Lamarck de la primera época y en Cavanilles, hasta el evolucionismo del Lamarck de la segunda y el de Darwin, e incluso hasta el idealismo más rigurosamente lógico y abstracto, apenas se dudará de que la labor del taxonomista es siempre en el fondo la misma y que la realidad o irrealidad de los grupos en general, o, mejor, su idealidad o su naturalidad, constituyen en esencia un único problema. Obstinados golpes de ariete por mano de los biólogos han tratado de batir hasta las peculiaridades fisiológicas que en este aspecto se pudieran conceder a la especie.

La historia nos muestra, sin embargo, las cosas de otro modo, de un modo que a primera vista cuesta mucho dilucidar y cuyo trabajo creo haber sido el primero en acometer. Linneo, y no por lo que signifique sólo su labor personal, sino en cuanto ella interpreta y valora toda una amplia trayectoria anterior con los ojos escrutadores de un juez esclarecido, ha adoptado una actitud muy diferente ante tres distintas fases del problema taxonómico: la

definición de las especies, la de los géneros y la de los grupos superiores; actitud que se va a continuar en cierto modo y que influye aún, sin que lo sepamos, y a pesar del criterio uniforme que sobre tales grupos se profesa, en el juicio de las cosas.

Que ello no es efecto de una apreciación mía lo prueba claramente la distinta postura que adopta el sabio upsalense frente a estos diversos grupos y la forma en que acomete su estudio. El género biológico y los supergéneros son estudiados en las partes VI y VII de los *Fundamenta* y de la *Philosophia*, que tratan de sus caracteres y de sus nombres, son asunto doble de *dispositio* y *denominatio*; de las especies se trata sólo en la parte VIII, *Differentiae*, que si tomamos lo en ella dicho al pie de la letra se ocupa sólo de dar nombre genuino a las plantas; pronto veremos, sin embargo, el valor real de su cometido. De lo ya dicho antes puede deducirse que catalogar especies es algo que ya han hecho en gran medida los *collectores*, en tanto conocer o establecer grupos superiores es empresa más grave, reservada a los *metodicae*; contra lo que ordinariamente se cree, la botánica linneana se apoya tanto o más aún sobre el género que sobre la especie, si ésta ofrece la primera materia, en cierto modo no elaborada, aquél da los sillares ya formados para la construcción del edificio definitivo, en cuanto a los grupos superiores son llevados para su caracterización a una zona polémica que se debate aparentemente entre el *sistema* y el *método natural*; queda así el conjunto del campo sistemático tripartido y a él corresponden las tres obras botánicas linneanas fundamentales: *Classes*, *Genera* y *Species Plantarum*; la primera, comprende el estudio de lo que en los demás se llama sistemas, y en él, por un lado su *Sistema calicinal* y su *Sistema sexual*, y, por otro, los *Fragmentos del Método natural*; la segunda y la tercera de aquellas obras quedan suficientemente definidas por su título.

Sin embargo, es evidente que un estudio completo del método natural comprendería el de todos los grupos naturales, cualesquiera que fueran: clases, géneros, especies u otros; en daño de él y de sus precursores se ha explotado después esta visión de la ciencia, dada por Linneo mismo, atribuyendo todo el mérito en la constitución de la botánica moderna, o poco menos, a los su-

puestos descubridores del método natural. Hoy me parece fácil descubrir el porqué de esta triple división que de la labor del verdadero botánico hacía nuestro inmortal autor comentado: las especies le aparecen ante el conocimiento como directamente dadas, los géneros por un lado son intuídos pero hay que caracterizarlos, los grupos supergenéricos se intuyen en parte, pero hay que definirlos antes de que sean intuídos del todo, y muchas veces de una manera provisional e insuficiente. Linneo no podía distinguir claramente este contenido de su pensamiento, pero ahora podemos, a pesar de todo, revelar su sombra a través de esta expresión: «NATURAE *opus semper est Species et Genus*; CULTURAE *saepius Varietas*; NATURAE *et* ARTIS *Clasis et Ordo*» (44). Linneo no se apartaba mucho con ello de Tournefort.

Esta visión no era tampoco totalmente justa y exacta: el estudio de los botánicos anteriores nos muestra que ellos, según los casos, han intuído ya especies, ya géneros, ya grupos superiores; la misma agrupación conservada por Linneo que antes glosamos de *Algas*, *Hongos*, *Musgos*, etc., es tan intuitiva como pueda serlo para los antiguos la especie de los plátanos o el género de los *Eryngium*. Pero indicaba un proceso que históricamente, por error, se ha confundido con el de su conocimiento: el de su análisis y definición mediante los caracteres analizados; sólo en este último sentido se puede decir, aunque sea con exageración notoria, que Tournefort ha dado a conocer los géneros y Linneo las especies. Respecto a la inexactitud del primer punto nos bastará ver cómo Linneo sostiene y asegura que sólo él ha dado por primera vez el carácter natural de los géneros; lo que han hecho en rigor el maestro francés y el sueco ha sido adelantar por grados sucesivos la caracterización sistemática de los géneros, y con este motivo revisarlos y descubrir muchos nuevos, pero es lo cierto que el segundo ve la labor de aquél como incompleta y subordinada a la suya, aunque de ningún autor tome y ratifique tantos géneros como de Tournefort; respecto a lo segundo, basta saber que precisamente este último autor había acometido su labor metódica de caracterizar géneros porque pensaba que, una vez determinados

(44) *Phil. Bot.*, af. 162.

ellos, para conocer las especies bastaría acudir a las obras de Gaspar Bauhin y de otros (45).

Estas son las perspectivas que todo historiador y aun todo botánico que quiera juzgar las cosas con conocimiento de causa, no debe ignorar.

Hay, pues, desde Tournefort y sus continuadores, como Plumier y Vaillant, una dirección de trabajo única y ordenada a la finalidad de caracterizar los géneros—que no se puede considerar, por otra parte, total y necesariamente ajeno y no tributario a lo que en este aspecto, y más o menos esporádicamente, hayan encontrado otros antes—hasta Linneo, que cree haber hallado, y se gloría de ello, la fórmula definidora definitiva. De ninguna otra cosa parece el botánico de Upsala tan satisfecho, hasta tal punto se siente seguro de que allí están el cimiento y la piedra angular de la botánica. El género es, en efecto, para él la base tanto para el *Método natural*, como para los *Sistemas*, ellos dependen de él y no existe dependencia recíproca (46).

Estas afirmaciones adquieren su valor a través de las consideraciones de carácter histórico que acabamos de hacer, en pura lógica, que no podía escapar al sutil escolástico que la opinión común ha visto en Linneo, no hay duda de que un género inferior depende de su superior extensivamente y que pasaremos de aquél a éste añadiéndole la diferencia correspondiente. Linneo no discutiría eso, su afirmación «*Omnia Genera et Species naturales esse...*» no quiere, indudablemente, decir que no lo sean o no lo puedan ser otros grupos, sino que la de aquéllos es plena e indiscutible; por otra parte, en la etapa histórica en que está encuadrado considera ser esta labor de caracterizar especies y géneros primaria y previa para alcanzar la plenitud de la ordenación botánica y, al mismo tiempo, la que se está mejor capacitado para aco-

(45) Véase a estos efectos la doctrina contenida en el *Advertissement* de sus *Elemens de Botanique ou Methode pour connoître les plantes*. A Paris de l'Impr. Roy., MDCXCIV.

(46) Véase la doctrina contenida en los §§ 189 y 190, por ejemplo la siguiente proposición: *Genera mea Plantarum promunt Characteres naturales, adeoque inserviunt omnium methodis, et fundamentum praebent et antiquis et novis*. La utilización de los géneros como unidades fundamentales *del Método natural* está claramente expresa tanto en los *Fragmenta* como en *Genera Plantarum*.

meter por entonces. Reconocer los géneros de tal modo que no les pueda afectar la veleidad de sistema alguno es trabajar en la empresa definitiva de la botánica, independientemente de que la necesidad pueda al mismo tiempo aconsejar la creación de sistemas provisionales.

La empresa va a tropezar, sin embargo—aparte otras parciales que luego examinaremos—, con una dificultad que parecerá insuperable; es cierto que Linneo, como todos los botánicos, la salvará en la práctica, desentendiéndose de ella como si no la advirtiera, pero quedará abierta como una brecha por donde la crítica implacable sacudirá como infirmes esos fundamentos que la ciencia linneana trataba de establecer inconmovibles. Es, en efecto, al género en concreto al que Linneo se ha referido al establecer las fórmulas de carácter *esencial*, *facticio* y *natural*, es el último del que se gloría haber dado a conocer por primera vez: «*Ego primus hos characteres composui*» (47). La dificultad surge cuando se establece lo que este carácter ha de ser: «*Naturalis Character notas omnes genericas possibiles allegat*» (48); ahora bien, tomado esto a la letra corremos peligro de vernos encerrados en un círculo sin salida; el género se define por sus notas genéricas, y son notas genéricas las que definen el género. A pesar de todo, Linneo no se considera preso en él, porque sin duda estima que hay notas que por sí mismas se gradúan y tienen la importancia de genéricas; del mismo modo veremos más tarde reconocer para otras el rango específico y caracterizar la especie mediante ellas, y todo según reglas («cánones y leyes»), cuyo valor analizaremos debidamente. Hemos tocado aquí la cuestión de la *importancia* de los caracteres a que aludíamos antes; si su admisión es un error no es puramente linneano; A. L. de Jussieu no se conformará con esta expresión tan modesta que nosotros hemos empleado; él y sus contemporáneos se expresarán diciendo, nada menos, «*cálculo de los caracteres*».

He aquí cómo Linneo acomete esta valoración y este reconocimiento: *Character Naturalis fructificationis notas omnes differentes et singulares, per singulas suas species convenientes recen-*

(47) *Phil. Bot.*, § 189.
(48) Idem, af. 189.

sebit; *dissetientes vero sileat* (49). Prescindiendo de lo ya censurado en el apriorismo que supone referirse sólo a las notas de la fructificación, ello nos conduce, y ahora sí que definitivamente, a un nuevo callejón sin salida, y ello es así porque, como Linneo nos dirá después, no se puede definir ninguna especie (él dice nombrar) sin saber a qué género pertenece. Ambos conceptos son correlativos, en efecto, y lógicamente el problema no parece tener ahora salida, «son notas genéricas las que definen al género, y es género lo definido por el conjunto de notas genéricas», parece imposible evadirse de este doble círculo de hierro. Creemos haber sido los primeros en mostrar el camino para ello, observando a través de la historia de la ciencia que los conceptos reales para cada especie y cada género naturales, o considerados como naturales, no corresponden en su origen a la esfera de la lógica, sino a otra más humilde del conocimiento.

Son prelógicos, no son inferidos, ni siquiera proceden primitivamente de una labor analítica, son simplemente dados; dimanan de la intuición, de una intuición superior a la puramente sensible, que entraña por sí misma una cierta visión generalizada o abstractiva, pero no deliberada ni intencionalmente hecha, y para la que creo haber sido el primero en proponer el nombre de intuición intelectual. Es ella la que nos ofrece, repito, como materiales primordiales, ya especies, ya géneros, ya grupos superiores; son éstos los que los científicos han estimado sin saber porqué, sin duda por una especie de instinto ciego, y subconsciente, como grupos naturales y los que, más tarde, han entregado al análisis. Es ahora cuando ya sin ninguna petición de principio, sin ninguna reminiscencia molieresca, cuando podemos proclamar que «genérico es lo que caracteriza al género»; queremos decir simplemente que cuando un grupo intuído como natural es sometido a análisis nos da suficientes rasgos o notas válidos para distinguirle o diferenciarle de los demás, y a ellos otorgamos la categoría de caracteres genéricos. Es posible que a alguien el procedimiento no le satisfaga, pero no hay otro mejor. Tiene el inconveniente de que su aplicación requiere el conocimiento previo, para que los resultados sean exactos, de todas las especies del género; en tanto que

(49) *Phil. Bot.*, af. 192.

todas ellas no se conozcan la estimación de un carácter como genérico será solo provisional, aunque indirectamente podrá apoyarse más o menos sobre analogías inductivas, como veremos después. Tiene el inconveniente mayor aún, dirán algunos, de fundarse en una intuición que puede ser engañosa; ello es evidente, y aun añadiré, por mi cuenta, que frecuentemente lo es, pero no es menos evidente que también lo son, o pueden serlo, otras operaciones psíquicas; ¿quién duda que la visión y la interpretación de la visión microscópicas pueden ser engañosas? Y, sin embargo, ¿quién entre los naturalistas duda de la existencia de una ciencia histológica? La intuición intelectual que establece los géneros precede con frecuencia, y aun nórmalmente, al análisis, pero es, a su vez, confirmada o rectificada por el análisis; es cierto que este análisis para ser completamente válido habría de extenderse a todos los caracteres comprendidos, y a todas las especies intuíbles dentro del género y que nada nos garantiza que tengamos noticia de todas éstas, y también que por convención—como en el caso de Linneo, limitándose al examen de la fructificación—o por necesidad de nuestra limitación en la facultad de conocer, no abarcamos todos aquéllos, pero ello sólo se remedia en cuanto a las especies, revisando la característica del género antiguo a medida que encontramos especies que nos exigen su inclusión en él y procediendo respecto a lo segundo a un estudio de los caracteres tan profundo y detenido como nos sea necesario y posible dentro de un estadio definido del desarrollo científico. Se nos dirá que tal conocimiento es sólo aproximativo, pero dejará de serlo, por un lado, si conocemos todas las especies del género, lo que indudablemente se ha llegado a alcanzar en muchos casos, y, por otro, la consideración aislada de determinados caracteres lleva consigo la garantía implícita, aunque analíticamente desconocida, de la masa de caracteres ligados que ellos arrastran. Ya hemos dicho que fuera de los casos de géneros de propiedades voluntariamente hechos (plantas *hepáticas* o *pulmonarias*, por ejemplo), en los demás la confusión o el error provienen normalmente de suponer que la conformidad de los caracteres considerados coincide con la del substrato, que no se conoce o se conoce insuficientemente; así se establecen, por ejemplo, los grupos de convergencia. Pero que en ciertos casos hayamos de conformarnos con un conocimiento

aproximativo no quiere decir que no exista ciencia; aproximados son también los valores que podemos hallar para ciertas fórmulas, como πR^2.

No trato de exponer aquí la que es para mí una teoría general del género, aunque, con lo dicho, lo que se dirá y lo apuntado en otros ensayos míos hay acaso suficiente material para ella, me limitaré a seguir examinando y glosando ciertos aspectos de ella en relación con las concepciones linneanas. Si es imposible llegar a una evaluación cuantitativa de los caracteres en cuanto a su papel como determinantes genéricos, es lo cierto que el espíritu la aprecia hasta cierto punto y no renuncia, respecto a ellos, a una determinada estimativa, aunque sea exagerado hablar de *cálculo*; es posible que esta estimación sea errónea, aunque hay dos aspectos de ella que parecen viables: uno, la importancia fisiológica del carácter, y otro, su extensión a través de mayor o menor número de formas; pero fuera de éstas hay todavía otra, que pudiéramos llamar, para darle, por vez primera acaso, un nombre, el *gradiente* del carácter, o el *gradiente* de la forma considerada en su conjunto. Nuestro lenguaje está lleno de expresiones alusivas a la existencia de ese gradiente como a la de algo que es real; cuando hablamos de especies próximas o de géneros vecinos, por ejemplo, o cuando decimos de un carácter ser muy natural o muy marcado.

Ser genérico un carácter implicaría, por tanto, poseer un cierto gradiente mínimo, por bajo del cual su existencia no se estimaría suficiente para distinguir géneros. Esta doctrina permitiría interpretar el sentido de ciertos aforismos linneanos y de expresiones semejantes de otros autores. Tanto él como otros han insistido en la conveniencia de no dividir los géneros, aunque entre algunas de sus especies se observen ciertas diferencias, comunes a algunas y distintas de las demás; es cierto que para Lamarck el problema se reduce al aspecto de una conveniencia práctica, teniendo los géneros el fin de ayudar y conservar la memoria, no se deben hacer más de lo para ello conveniente. Esto podría poner en tela de juicio la naturalidad del género, pero la doctrina de Linneo es muy otra; no se olvide que *tanto el género como la especie son siempre naturales, y que es el género el que crea el ca-*

rácter, y no el carácter al género (50), expresiones terminantes y que no admiten duda ni interpretación diferente; la segunda vale por nuestra versión, más exacta, *el género es intuído antes, y al analizarlo, después, da su carácter*. No es, pues, un móvil pragmático el que mueve a Linneo a restringir el establecimiento de nuevos géneros, aunque no todas las especies reunidas en uno de ellos coincidan en todas sus partes y pudieran, por tanto, definirse, dentro de sus fronteras comunes, subgrupos más o menos numerosos, aunque la justificación que se dé a este modo de proceder sea tan insuficiente como decir que procediendo a la erección en géneros diferentes de todas aquellas formas que difieran en algo, habría casi tantos géneros como especies. Que esto no vale, lo prueban no sólo la doctrina general de Linneo, cuyas expresiones tajantes se han citado, sino algo que es inconcuso e innegable: la existencia o admisión de *géneros monotípicos*.

Sólo esta última consideración bastaría para rechazar cuanto de erróneo se ha dicho, en general, acerca de la teoría de la clasificación, desde los antiguos hasta los más modernos, y que parece cristalizar en esta frase que precisamente dedica Radl a juzgar la obra de Linneo: «Su mérito principal, el establecimiento de la idea de género y especie, significa la continuación de la filolosía escolástico-aristotélica, en la que los conceptos de especie y género desempeñan el papel principal. Su método, que consiste en atender menos al contenido que a la forma lógica, en que se expone el mismo, atestigua que Linneo se había formado con los aristotélicos», a lo que aún añade: «Todos los biólogos antes de Linneo entendían por una especie (o por un género) no más que un concepto lógico» (51). Concepciones tan equivocadas en autor tan ilustre y documentado en la historia del pensamiento biológico basta-

(50) Recuérdese respecto a la primera parte de esta proposición la doctrina linneana general y especialmente lo consignado en *Phil. Bot.*, §§ 159 y 162; en cuanto a lo segundo, las expresiones contenidas en el § 169 y que, por cierto, van encaminadas a limitar el valor abstracto y general que se pudiera conceder a cualquier carácter por sí mismo: «*Scias Characterem non constituere Genus, sed Genus Characterem*»; «*Characterem non esse, ut Genus fiat, sed ut Genus noscatur*».

(51) Radl. *Historia de las teorías biológicas*, respectivamente, págs. 254-55 y 262 del t. I de la edición española de Espasa-Calpe de 1931.

rían por sí solas, si no hubiera motivos de mayor envergadura, para movernos en el empeño de aclarar y concretar de una vez las cuestiones fundamentales de la sistemática. Dejando a un lado las relaciones de la ciencia natural con la lógica, a las que hemos hecho alusión varias veces y de las que recientemente nos hemos ocupado (52); desistiendo, por otra parte, de repetir todos los argumentos que muestran la naturalidad de la especie y del género, a los que en este mismo trabajo venimos y seguiremos refiriéndonos, baste insistir ahora en esta diferencia fundamental en lo que al género respecta: *los géneros lógicos son siempre colecciones más o menos numerosas de especies, el género biológico puede estar formado por varias especies o por una sola*; es cierto que en este último caso se ha podido pensar, al menos al principio y por algunos, que con el tiempo se descubrirán otras, pero ni la experiencia lo ha confirmado en muchos casos, ni ello ha podido de antemano servir para definirle y reconocer su autonomía.

Ello nos confirma, por tanto, por un lado, su *naturalidad*, pues significa la resistencia, a pesar de cualquier consideración pragmática, a subsumirle en otros, lo cual pudiera hacerse libremente si las formaciones genéricas fueran meros artificios, y, por otro lado, nos indica la existencia de un *gradiente*, de un *umbral diferencial*, que exige la separación en género aparte de las especies aisladas que lo presentan respecto a los géneros conocidos más próximos a ellas. Sabido es que lo mismo ocurre en los supergéneros, y que el fenómeno es más neto, si cabe, en los animales. Que este aislamiento de formas se deba a la destrucción y pérdida de otras, como en muchos casos nos muestra hoy la paleontología, o a otras causas, es una segunda cuestión que en nada modifica nuestra actitud al reconocer lo que es dado en la naturaleza. Desgraciadamente, no tenemos medida para valorar este gradiente, y su estimación resulta así, y hasta cierto punto, asunto de opinión. Que ella no es, sin embargo, meramente arbitraria, lo muestra en muchos casos el pleno consentimiento y la total confirmación que tiene la admisión de ciertos géneros nuevos—mono o polítipicos—y la recusación y repulsa de otros.

---

(52) En un cursillo, dictado este mismo año, sobre *Epistemología de las ciencias naturales*, en la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, de Santander.

Linneo ha acometido la empresa de dictar leyes o reglas para valorar, en cierto modo, estos gradientes, es decir, para reconocer géneros, admitiéndolos o rechazándolos; era un paso más en ese camino de *conocer por principios* y función propia de un *Institutor*, como él era; ¿de dónde provenían y qué significaban estas reglas? Si hubieran sido meras convenciones arbitrarias, claro es que ellas hubieran contradicho la naturalidad misma del género, de la que Linneo no ha dudado nunca, y hubiera falseado este soporte angular de la botánica; ¿han sido, entonces, lógica y legítimamente deducidas de una proposición general y mayor, como pudiera esperarse de un «conocer por principios» y de cuál, en tal caso?

Fijémonos, por ejemplo, en la que dice que, en igualdad de las demás circunstancias, si las flores coinciden, aunque los frutos difieran, se han de unir los géneros (53). Que para formularla se basa en la experiencia, lo evidencia su argumentación: «*Flores similes, fructus diversos in eodem genere existere docent Cassia, Hedysarum, Sophora, Lavatera, Hibiscus, Mimosa*». Se trata, pues, de una simple regla empírica, fundada únicamente en la inspección de ciertos géneros que se estiman como bien naturales y conocidos, e induciendo de lo que ocurre en ellos, y no deduciendo de ninguna ley o principio más alto, una norma para los demás casos.

El mismo carácter de reglas o leyes empíricas, tienen las siguientes:

La figura de la flor es más cierta que la del fruto (es decir, suministra caracteres más seguros para distinguir los géneros); la proporción entre las partes (ha de entenderse según los casos y conforme se definió antes) es muy diversa, pero muy constante (dentro de cada caso) (54). Arguye a favor de la primera regla con lo que ocurre en los casos de *Campanula*, *Medium* y *Speculum veneris* entre sí, de *Primula* con *Auricula Ursi*, de *Cistus* con *Helianthemum*, y otros, de los que sólo interesa subrayar, una vez más, el empirismo en que se fundan las aparentemente rigurosas

(53) *Phil. Bot.*, af. 176.

(54) Ambas proposiciones van juntas en el af. 177, pero como se ve suponen dos reglas distintas e independientes: *Figura Floris certior est quam Fructus; Proportio partium autem maxime diversa, sed constantissima.*

reglas linneanas; la segunda regla no la justifica Linneo de ningún modo, pero ello indica que la considera también como verdad *de facto*.

El número es más fácilmente anómalo que la figura, pero la proporción numérica es de gran valor, estatuye el af. 178. Linneo distingue aquí entre número *primario*, que es el más abundante en las especies del género, y *secundario* (en rigor, estas cuestiones han permanecido pendientes de un examen más profundo y detenido hasta el primero de los De Candolle); así, en *Ruta* el número primario es para los estambres 10, pero hay flores con 8, la *proporción* cuya constancia es superior a la del número es la que expresa la relación numérica entre las diferentes partes de la flor; así, en el referido género *Ruta*, hay flores con 5 P. y con 4 P., con 10 E. y con 8 E.; lo constante en ellas es, por tanto, su *diplostemonia*. Prescindiendo del valor taxonómico de la regla, cuyo fundamento sigue siendo meramente empírico, como se ve por el ejemplo que la abona y en el que se funda para unir *Ruta* y *Pseudo-Ruta*, doctrina que considera y examina en otros casos (*Phyladelphus*, *Evonymus*, etc.), estas consideraciones linneanas eran muy importantes por sí mismas por los caminos que iniciaban para la morfología; tenían, sin embargo, por su forma axiomática y rigurosa, el inconveniente de convertirse, o exponerse al menos a la conversión posterior, en reglas absolutas, válidas *a priori*.

Igualmente empírico es el origen de la regla contenida en el af. 179: *la posición de las partes es constantísima*; Linneo no ha podido resistir a la tentación de incorporar a la letra del aforismo mismo y como su justificación, lo que es un ejemplo señero de su uso, y refiriéndose a los resultados admirables alcanzados por Tournefort mediante el examen de la posición del receptáculo para establecer órdenes dentro de su sistema, añade: «*Receptaculi situm in ordinibus magni fecit Tournefortius*»; el ejemplo, sin embargo, era defectuoso, puesto que en rigor se refiere a la naturaleza libre o concrescente del ovario y a las apariencias de inserción de las partes florales que de ella derivan, y no a la situación misma de las partes; esta interpretación no priva, a pesar de todo, de su alcance al valor del carácter estimado.

El examen de lo que acontece en las umbelíferas y otras plantas, como los geranios, le hace considerar que Rivinus ha conce-

dido un valor exagerado a la regularidad de los pétalos; esta simple consideración toma el aspecto de una regla restrictiva: «*Petalorum Regularitatem nimiam fecit Rivinus*» (af. 180), pues es evidente que fundado en lo que conceptúa abuso, previene de él para nuevos casos. Otras reglas, referentes a la constancia relativa del cáliz y de los estambres respecto a los pétalos en el caso de las lozanías (flores dobles, etc.) (55) y de la del pericarpio (56), sólo nos interesan en cuanto, una vez más, evidencian que se funda exclusivamente en bases empíricas de observación para estatuir sus reglas; sobre la segunda se dice que el pericarpio, a pesar de lo que creían los botánicos anteriores, «*ha manifestado con ejemplos sin número valer menos de lo que pensaron*».

Si desde un punto de vista objetivo tales reglas son meramente empíricas, como su examen prueba, y ello es lo que nos interesa en el aspecto epistemológico, ello no quiere decir que Linneo mismo no les haya podido, a pesar de todo, conferir un carácter más absoluto, como lo han hecho, sin duda, en muchas ocasiones sus discípulos, disputando acerca de la precedencia de unos caracteres sobre otros a partir de las reglas del maestro; de ser estas simples admoniciones fundadas en la experiencia y capaces de dirigir o iluminar ésta en casos sucesivos, o si se quiere de ser verdaderas leyes, válidas para cierto número de casos, pero con valor meramente hipotético para otros que pudieran presentarse, antes de que un examen a fondo decida de su certeza, a ser, por el contrario, consideradas como leyes rigurosas y bien establecidas para cualquier caso posible y futuro, aunque se las haya descubierto por procedimientos inductivos, hay una diferencia profunda. De cualquier manera, sin embargo, por ningún lado aparece que ellas hayan sido deducidas de principios superiores y más extensos; si alguien las incluye en ese conocer por principios al que repetidamente se alude y aludimos, no puede pretender, en este sentido estricto, otra cosa sino que cada una de estas reglas tiene un valor universal y, una vez descubierta a través de uno o más casos, vale para todos los semejantes que se puedan presentar. La justeza de esta suposición, desde luego inadmisible para nosotros, es cues-

(55) *Phil. Bot.*, af. 182.
(56) Idem, af. 183.

tión que compete a una teoría general de la validez y límites del procedimiento inductivo, asunto que es fácil comprender no procede de tratar aquí y del que también recientemente nos hemos ocupado.

Es fácil comprender que la aplicación de estas y otras reglas linneanas condujera a contradicciones o anfibologías que no son en el fondo necesarias, y que acaso, inclusive, no existieran en el fondo del pensamiento de su autor, pero que la exposición general de su doctrina no ha salvado suficientemente; consignarlo no significa ningún reproche a sabio tan ilustre, pues creo que los sistemáticos más eminentes que han venido después no han procedido mejor, y aun hoy falta una doctrina general y congruente sobre estos temas, vacío que quisiéramos contribuir a llenar y que es uno de los motivos de investigación que en este y otros trabajos, como se ha dicho, pretendemos. Si comparamos estas dos proposiciones linneanas: «*Rara vez se observa un género en que alguna parte de la fructificación no sea aberrante*» (57), y «*en la mayoría de los géneros se observa en la fructificación alguna nota singular*» (58), más las que siguen y son en cierto modo consecuencia de esta última: «*Si no se hallase en todas las especies alguna nota singular de la fructificación o propia de su género, se deberá evitar que no se refundan, reúnan o incorporen en uno muchos géneros*» (59), y su complementaria o recíproca: «*Si la nota singular de algún género se halla también en un género cercano, se habrá de precaver que no se divida el mismo género en más de los que dicta la naturaleza*» (60), es decir, más claramente, *la presencia de una nota singular en varios géneros próximos puede indicar se trata de uno sólo, indebidamente separados,* observaremos su divergencia. Linneo ha dado a estas reglas un aire problemático que contrasta con la seguridad que suelen asumir sus restantes proposiciones; en el fondo se adivina una concepción general que no se ha atrevido a formular de una manera expresa; a saber, *que todo género se caracteriza, con relación a sus vecinos, por una nota singular*. En ninguna parte ha creído encontrar tantas singularida-

(57) *Phil. Bot.*, af. 170.

(58) Idem, af. 171.

(59) *Phil. Bot.*, af. 172. la traducción de este af. y el del siguiente están tomadas de las hechas para los *Fundamenta* por Angel Gómez Ortega.

(60) Idem, af. 173.

des como en lo que él llama *nectario*, de ahí que en otra regla dijera: «*Nectarium maximi fecit Natura*», añadiendo en su *Philosophia* que nadie antes de él había reparado en esta parte y en sus caracteres (61). Al dar a las reglas precedentes un carácter premonitorio y no decisivo, la solución quedaba, en cierto modo, en el aire; ¿qué otros rasgos en tales casos de duda habrían de tomarse en cuenta? Linneo no lo dice, y hay que pensar puede suplirse «en igualdad de las demás circunstancias», como lo hace en otras ocasiones. Por su parte, parece haberlas aplicado en la práctica como si fueran indudables y sin restricción; así ha separado *Erica* de *Andromeda*, por presentar el primero de ellos anteras bicornes, y *Ranunculus* de *Adonis*, por carecer el segundo de poros nectaríferos, reuniendo, en cambio, *Epilobium* y *Oenothera* por su cáliz tubuloso, o *Sedum*, *Sempervivum*, y otras crasuláceas por poseer nectarios adherentes a la base del pistilo. Sobre el concepto del término «nectario», Linneo ha sido objeto de críticas bien conocidas por parte de los que le han sucedido: en cuanto a las diferencias de géneros por singularidades en general, recordaremos la que Cavanilles, tan entusiasta en muchos aspectos de la obra linneana, formula: «Linneo se ha mostrado en varias ocasiones extremadamente rígido, reuniendo, por ejemplo, en un mismo género el *Rhamnus*, *Ziziphus* y *Paliurus* de Tournefort, sin atender a la diferencia de estilos, de frutos y de semillas; y en otras sobremanera indulgente, separando el *Couvolvulus* de la *Ipomoea*, por tener o no ahorquillado el estilo» (62). Da razón a Cavanilles considerar lo postulado en los afs. 174 y 175, que si están de acuerdo con lo que luego diremos acerca de la variabilidad del valor de un mismo carácter de unas a otras formas, armonizan mal con las leyes precedentes; el primero de ellos, en efecto, dice: «*Cuanto más constante es en varias especies alguna parte de la fructificación, con tanta mayor seguridad muestra la nota genérica*», y lo aclara ejemplarizando con los *Hypecoum*, en los que lo constante es el nectario y no la silicua, con *Cassia*, donde es la co

(61) Idem, af. 181. De la novedad habla su comentario: «*Nectarium ne nomine notum erat antequam idem determinavimus*».

(62) Cavanilles. *Descripción de las plantas que... demostró en las lecciones públicas del año 1801*. Madrid. Impr. Real. 1803. (Véanse sobre este punto y otros conexos págs. 109 a 111).

rola y no la silicua, con *Verbena* constante en el cáliz y la corola, más no en los estambres ni la semilla; lo contenido en el af. 175 equivale a afirmar que no hay parte alguna de la fructificación, por constante que sea, en la generalidad de los géneros, que deje de presentar esa constancia en algún caso, regla aclarada igualmente con ejemplos que manifiestan su empirismo, que pudiera fácilmente subsumirse en la anterior, y que, como ella, sólo tiene sentido referida a géneros naturales intuídos. La única manera de armonizar estas reglas con las correspondientes a los afs. 172 y 173, sería interpretarlas en el sentido de que *en igualdad de las demás circunstancias, diferencias en algunas notas correspondientes a «estructuras diferentes» entre las especies de un género no autorizan a dividir éste, y, en cambio, diferencias respecto a «estructuras singulares», sí*; tal regla, no explícita, pero al parecer implícita en la doctrina de Linneo, so pena de que ella implique contradicciones manifiestas, es convencional, y simplemente transparenta una vez más la creencia de que los géneros deben poseer alguna nota singular, lo que *a priori* no aparece justificado por ninguna razón y sólo puede ser una inducción insuficiente.

Otro aspecto, si no contradictorio, por lo menos oscuro en la posición de Linneo, es el que se refiere a la utilización de caracteres dimanantes del *hábito*. Por un lado, la exigencia de limitarse a las notas de la fructificación parece excluirlo formalmente de toda definición de géneros, arbitrariedad tanto más manifiesta cuanto que es evidente que el hábito desempeña en la construcción de los *Fragmentos del Método natural* un papel decisivo; por otra parte, la interpretación literal del af. 168, no descarta su uso, aunque lo rodee de reservas (63). Aquí, Linneo ha tratado de salvar su doctrina de antinomia, reconociendo que el hábito muestra frecuentemente, a primera vista (*primo intuitu*) relaciones entre los órdenes naturales, tanto de los animales como de las plantas (supongo que lo mismo podría esperar ocurriera, en algunos casos al menos, en los géneros inmediatos), pero que el estudio de la fructificación constituye un hallazgo más moderno y perfecto. Al hábito ha de entenderse se refiere también muchas veces cuando, al formular alguna regla, establece la reserva «en igualdad de las

(63) *Habitus occulte consulendus est, ne genus erroneum levi de causa signatur.*

demás circunstancias.» Al mismo orden de ideas se alude en el af. 209, puesto al final del apartado VI, y que se contrae más bien a las clases y órdenes naturales, pero que, en reciprocidad (64), no puede ser ajeno a la reglamentación del género, en el que se afirma sería necedad adherirse tanto al hábito para determinarlos que se abandonen los principios de la fructificación (65); ello es una muestra más de la inversión de criterio que preside al establecimiento de los *Fragmenta* y una tentativa más de conciliación entre la estimación de los elementos de la fructificación y los datos del hábito. Del conjunto de los datos expuestos, tanto en *Philosophia Botanica*, como en *Genera Plantarum*, parece inferirse que Linneo ha profesado simplemente la idea más o menos clara de que los caracteres de la fructificación han de ser por sí solos suficientes para distinguir unos géneros naturales de otros, sea cualquiera el valor de los del hábito; ha llegado a apuntar inclusive hacia cierta combinatoria de caracteres que establecería *a priori* el número de los géneros posibles.

No ha reparado en la profunda diferencia que para la ciencia de la naturaleza existe entre la *posibilidad de existencia* y el *hecho de la existencia misma*. No se da cuenta de que si las diferentes combinaciones de las letras del alfabeto pueden ser suficientes para formar las más diversas palabras, el combinar libremente y del mismo modo los caracteres referibles a un número de partes orgánicas igual o mayor al de las letras no garantiza lo mismo, pues es posible que un gran número de estas combinaciones no tenga existencia en el mundo real y que, en cambio, aparezcan en él nuevas letras no contenidas en el alfabeto que se supuso originario; en el lenguaje moderno, y para que se nos entienda mejor, diríamos: no vale pensar que combinaciones entre un cierto número de genes (o de caracteres) sea teóricamente posible para deducir de ahí que su existencia es necesaria en la naturalza, ni de que, por el hecho de ser su número muy elevado, todas las formas existentes al menos quedarían comprendidas dentro de ellas; porque es no sólo posible, sino probable, primero, que no se realicen todas; segundo, que se realicen otras por la adición de genes o de

(64) A lo establecido en el af. 204: «*Quod vale de Charactere generico, valet etiam de classico...*»

(65) *Phil. Bot.*, af. 209: *Habitui plantarum adeo adhaerere ut rite adsumta Fructificationis principia deponantur, est stultitiam sapientiae loco quaerere.*

caracteres nuevos. Los caracteres singulares a los que acabamos de ver daba tanta importancia Linneo, debieron sugerirle esta última consideración.

Apuntan así por muchas partes gérmenes de teorías contrapuestas, o, al menos, diferentes, que por otro lado Linneo no ha llegado a desarrollar plenamente, pero del mayor interés para un estudio teórico completo de la cuestión y para establecer relación entre estos problemas *in nuce* en su pensamiento y el desarrollo que podemos atribuirle ahora.

Que no es pura imaginación nuestra esta última dirección del pensamiento de Linneo basta para probarlo lo que se dice en el § 20 del *Genera Plantarum*, donde se establece que con el examen de las modalidades que las 26 partes de la fructificación (las letras del alfabeto como si dijéramos) pueden presentar, referentes a las consabidas *dimensiones* de número, figura, situación y proporción, son suficientes para distinguir los géneros, siendo superfluas las demás, por ejemplo, las referentes al hábito (66). Con ello se obtendrá el carácter natural del género, pero no veo queden determinadas sus notas singulares. Si mi interpretación de esta difícil parte del pensamiento linneano fuera correcta, apuntaría así éste a dos direcciones, no totalmente incompatibles entre sí, pero que no dejan de ser inarmónicas y poco congruentes; por un lado, se piensa el género como una cierta combinación de caracteres fundamentales (correspondientes al *carácter natural* en sentido estricto, formado por una combinación especial de *notas diferentes*, pero en el que no veo vayan comprendidas las singulares); por otro lado, como la realización de alguna disposición peculiar dentro del grupo superior (*carácter singular*).

En cuanto al hábito, se le descuida y se le moteja de variable, en tanto otras veces se le exalta, nada menos que para establecer grupos naturales superiores, o se prescinde de él, en forma que sólo hubiera sido legítimo estatuir de conocer previamente la ley de ligazón taxonómica.

Para mí todas estas discordancias e inarmonías, que llegan a veces hasta la contradicción, son hoy susceptibles de coordinarse en una teoría general y conjunta, pero aquí me limito a confron-

(66) Véase también el § 167 de la *Phil. Bot.*

tar el estado de la cuestión en una etapa histórica, y a través de la figura más eminente de ella y, seguramente, en el aspecto que examinamos, de todos los tiempos. Al hacerlo trato de desenmarañar la trama, para que algún día se pueda construir con ella un tejido bien hecho.

Llegamos ahora al punto en que la aparente disconformidad del pensamiento linneano llega a ser máxima consigo mismo; tocamos con ella una de las leyes más grandes de la clasificación, en cuya verdadera importancia apenas si parece haberse reparado lo suficiente, en una forma expresa al menos; si Linneo parece haberla conocido, e inclusive enunciado si tomamos alguna de sus expresiones en sentido estricto, la consideración del resto de su doctrina pone tal interpretación en tela de juicio. Los aforismos, por otro lado y por su misma naturaleza, constituyen, hasta cierto punto al menos, una doctrina invertebrada; cada regla aparece como autónoma y como independiente de las demás, a pesar de las referencias a las otras conexas que Linneo no deja de hacer mediante llamadas, en las que nunca se especifica el motivo de la relación, que ha de inferir el lector mismo. Cuando una de estas reglas parciales se funda en la experiencia (y hasta ahora hemos ido denunciando para todas las que se refieren a los caracteres genéricos ese fundamento), tal experiencia se generaliza; cuando otra regla, igualmente experimental, puede en su caso conducir a conclusiones aparentemente contrarias, el error está no en la disparidad de reglas, sino en su generalización atrevida más allá de la experiencia; no es que la validez de la una suponga necesariamente la invalidez de la otra, y viceversa, puede ser que la una valga en n casos y la otra en m, y ninguna de las dos en $n + m$. El proceder a inducciones de este tipo, no sólo en Linneo, sino en la generalidad de los biólogos, es para mí la fuente de errores más grave que conozco en biología.

Volviendo a la regla a que aludíamos al principio del párrafo anterior, es ella la que Linneo ha formulado así: «*Quae in uno genere ad Genus stabiliendum valent, minime idem in altero necessario praestant*» (67). Esta que pudiéramos llamar *Ley del valor variable de un mismo carácter de un género a otro*, que es, a nues-

(67) *Phil. Bot.*, af. 169.

tro modo de ver, una de las más importantes de esa sistemática que tratamos de ordenar y construir de nuevo sobre bases armónicas y metódicas, que no contradigan a la experiencia ni a la razón, es una ley empírica indudable, que la consideración de las cosas evidencia. Que Linneo la ha interpretado bien en casos particulares, bastan para probarlo algunos ejemplos suyos: hay fresnos con corola y sin ella (*Fraxinus alia flore nudo, alia corollato*), hay geranios con corola regular y otros irregulares (*Geranium aliud corolla regulari, aliud irregulari*) (68), es decir, caracteres que son suficientes en unas ocasiones para establecer géneros, y aun grupos de categoría superior, en otros no convienen en todas las especies del mismo género. Que no la ha interpretado en todo su verdadero valor general, o al menos ha olvidado tenerla en cuenta como sería debido, lo prueba que una vez enunciada y tomada a la letra y sin una explicación ulterior o una tentativa para armonizarlas lógica y empíricamente, esta ley invalidaba e invalida la mayor parte de las que Linneo enuncia después y ya hemos comentado (69). En consonancia con ellas y lógicamente, la consecuencia sería decir no que hay fresnos con corola y sin ella, sino que si los árboles que la presentan son del género *fresno*, los que carecen de ella no lo son, o viceversa.

Linneo no puede desenvolverse de esta antinomia, pero la conclusión le repugna y sale de ella proclamando una de las proposiciones que más se le han impugnado y que a su tiempo hemos glosado ya; *no es el carácter el que constituye el género, sino el género al carácter*. Ello no se podría decir de géneros lógicos, sino, como repetidamente venimos afirmando, de géneros intuitivos. Linneo no ha sabido justificarse de estas contradicciones aparentes en su doctrina, que ni él, ni sus sucesores, han sabido superar. Es lo cierto, sin embargo, que desde Cesalpino hasta él la manera de proceder ha sido la misma: los grupos naturales se intuyen, algunos con tal firmeza, que han resistido las más duras pruebas revisionistas sucesivas; al analizar después las partes de las plantas se halla que algunas de ellas, o algunas de sus

(68) Idem, comentando el af. anterior; se amplían los ejemplos a otros géneros que allí pueden verse.

(69) Las contenidas en los afs. 176 al 181.

modalidades, se presentan inalterables en esos grupos naturales, en tanto que otros caracteres no se comportan del mismo modo, y de su validez, dentro de ellos, se infiere su validez para los demás casos. Tal validez es, sin embargo, hipotética; las leyes obtenidas son empíricas y no van más allá de los casos conocidos; la inducción que sobre ellas se funda es puramente analógica y no vale más allá de lo que tal analogía representa en sí misma; las referidas leyes tienen un valor extraordinario para conducir la experiencia ulterior y para abreviar sus pasos en ocasiones, pero no la pueden suplantar con generalizaciones infirmes y arriesgadas.

La intuición en el principio, el análisis después, a veces la síntesis siguiendo al estudio analítico, pero en tal caso volviendo nuevamente a la intuición para una corrección definitiva, la existencia de grupos naturales que sirven como modelo y de los que la experiencia obtiene reglas provisionales con que abordar el estudio de los demás; tales son las bases de la sistemática, que es, a la vez, el fundamento de toda la ciencia biológica. Si a alguien le parece que estos cimientos son demasiado débiles o humildes, puede atreverse a negarle su rango de ciencia. Para mí ellos no ceden en nada a los que se suponga tener la considerada como más alta ciencia racional.

IV.—*Los sistemas y los géneros superiores.*

Parece que con la enunciación del af. 204, con la adición contenida en el mismo de que al aplicarse a los géneros superiores lo que vale para los próximos ha de entenderse en sentido más lato: «*Quod valet de charactere generico, valet etiam de classico, licet in hoc latius sumantur omnia*», quedaría terminada esta cuestión desde un punto de vista puramente lógico, ya que la clase, como todos los grupos superiores que pudieran descubrirse o establecerse, son simplemente géneros más extensos. Sin embargo, si reflexionamos un poco sobre la cuestión a la luz de las consideraciones que hasta aquí venimos formulando, veremos que la cosa no es tan sencilla como parece; por de pronto, las reglas dictadas por Linneo para reconocer los géneros como tales y, en consecuencia, definirlos, tienen, según ha demostrado nuestro aná-

lisis, un valor empírico, limitado a ciertos casos y todas son obtenidas mediante el examen de géneros inmediatos o próximos, es decir, de géneros biológicos en el sentido técnico de la palabra. Extender estos resultados a otros géneros superiores supone otro proceso inductivo, pues pudiera ocurrir: 1.º, que no existieran tales géneros superiores; 2.º, que las reglas obtenidas con los repetidos límites para los géneros inmediatos no les fueran susceptibles de aplicación, por ser ellos regidos por otras.

En cuanto a la existencia real de estos grupos, parece fácil comprender después de lo ya dicho que a su conocimiento se podrá llegar por uno de estos dos caminos: o por el de la intuición, en cuyo caso se presentarán como simplemente dados, o por el de una búsqueda plenamente consciente de sus fines, que ponga para ello en juego la comparación de los caracteres hallados antes para los géneros y agrupe, en vista de sus coincidencias, lo que estime más próximos, definiendo en virtud de estas notas comunes y con eliminación de las diferenciales, como ya se hacía con las especies dentro del género, el género superior. Procediendo del mismo modo con estos géneros de segundo grado así obtenidos, podremos obtener, si las coincidencias y diferencias entre los caracteres así lo permiten, géneros de tercer grado; con éstos, otros de cuarto grado, y así sucesivamente, de acuerdo con los principios de la Lógica cada vez menos comprensivos en notas y más extensivos en grupos subordinados y en especies, y continuar de este modo hasta el agotamiento de los caracteres considerados en sus semejanzas y diferencias.

Es fácil comprender que el segundo de estos procedimientos puede conducir a un gran número de supergéneros intermedios hasta que alcancemos las agrupaciones terminales, por agotamiento de los caracteres comparados, y que, para usar de la expresión de Ray, pudiéramos llamar *géneros supremos*. La cosa pasará de otro modo si estos grupos no proceden de tal juego complicado que mezcla la comparación, el análisis y la síntesis final, sino de la aplicación limitada en todo caso de estos principios, fundada en convenciones (las cuales, a su vez, reposarán en algo), ni tampoco ocurrirá aquéllo si tales grupos son en alguna medida intuídos.

Ahora bien; la historia, que es la única que, en definitiva, pue-

de ilustrarnos acerca de la marcha de estos procesos, nos muestra que en tiempos de Linneo se aceptaban o establecían fundamentalmente dos grupos de supergéneros, que eran denominados por él con los nombres de *Clase* y de *Orden*. Pero, por otra parte, como estos grupos podían estar incluídos ya en el *Sistema*, ya en la clasificación natural (*Método*, por excelencia), podemos preguntarnos si ellos tenían el mismo valor o significaban lo mismo en un caso que en otro.

No es nuestro objeto referirnos aquí al *Método natural*, sino en la medida más estricta posible, para aclarar el pensamiento de Linneo, ya que reservamos su estudio conjunto para otro trabajo, y, por otro lado, y de no proceder así, alargaríamos excesivamente éste. Nos bastará, pues, respecto a él, decir que Linneo, al mismo tiempo que concebía la enunciación de las unidades del mundo vegetal contenidas en él que son los géneros, como una serie (independientemente de aquellas otras relaciones que le harían compararlas a un mapa), miraba esta serie como subdividida en grupos cuyos extremos se enlazaban con el que los seguía (a veces con más de uno de ellos; de ahí su segunda idea, aludida, del mapa o de la reticulación), grupos que son designados ya clases, ya órdenes. La segunda de estas denominaciones es la que emplea con más frecuencia; así lo hace en *Classes Plantarum* y en *Genera Plantarum*, donde les designa como *Ordines naturales*, en cambio les llama clases en otros lugares (70); después veremos que, en rigor, no corresponden ni a los unos ni a las otras, sino que significan una categoría diferente y menos extensa que la de los órdenes de su *Sistema*, sin que aparentemente el propio Linneo se haya dado cuenta de esta circunstancia, que en cualquier caso, al comparar unos con otros, impedía se les pudiera asignar tal denominación (71). En los *Fragmenta*, sin embargo, había insistido no sólo en considerarlos como órdenes, sino en el criterio prudente de no proponer clases hasta que los órdenes estuvieran

(70) En *Phil. Bot.*, § 160 aludiendo a los grupos contenidos en el § 77 de la misma obra, que son los correspondientes a los *Fragmenta* y en el § 162, donde se las llama, como términos indistintos, clases y órdenes: «*Classes et Ordines plerasque naturales esse, docent ordines naturales* § 77».

(71) Ignoro si alguno de los comentaristas o de los adversarios de Linneo se ha dado cuenta de ello.

descubiertos, lo que haría fácil entonces la erección de ellas; tal es, en esquema, la doctrina linneana acerca de este punto, por indecisa y cambiante que parezca.

Sea cual fuere su categoría, el reconocimiento de la existencia de grupos naturales de extensión superior al género coincide bien con un aspecto de la trayectoria histórica anterior y que se sigue repitiendo en la problemática de la sistemática posterior, a saber: que hay conjuntos de plantas de afinidades o semejanzas muy patentes, como las *umbelíferas*, *asperifolias* (borragináceas), *silicuosas* (crucíferas), *estrelladas* (rubiáceas), etc., que abarcando un gran número de especies y siendo más o menos claramente subdivisibles en grupos o secciones que encierren más o menos de éstas, ofrecen en común mayor unidad y más manifiestas y reales semejanzas de las que las contenidas en cada una de esas subdivisiones ofrecen entre sí. Los botánicos han vacilado frecuentemente acerca de si tales agrupaciones podían considerarse ellas mismas como géneros inmediatos, dada su naturalidad «*primo intuitu*», después confirmada por análisis; ellas son las que han proporcionado, al menos desde Cesalpino, ese patrón, a que vengo aludiendo, que sirve para contrastar el valor analítico de los caracteres como detectores de grupos naturales dudosos. No obstante, la decisión general ha sido inclinarse a considerarlas como géneros de grado superior, y sus subdivisiones, aunque no siempre fáciles de establecer, como géneros verdaderos.

Estas son, pues, las unidades del método natural que Linneo se ha decidido a considerar como órdenes; como ellas corresponden a las que a partir de los Jussieu han recibido el nombre de *Familias*, son, pues, las familias los únicos miembros supergenéricos admitidos de un modo general al principio en la clasificación natural, y de ellas una parte corresponde a unidades más o menos fragmentariamente intuídas desde muy antiguo, antes de Cesalpino mismo, como hemos mostrado en otras ocasiones.

A pesar de los avances de la ciencia y de los excepcionales que él ha sabido imprimirle, Linneo ha conservado ese carácter intuitivo para tales grupos naturales, no ha dictado reglas para ellos: «*Nulla lege naturali Ordines post invicem recensui, sed*

unice genera indigitare studui, ordine quo convenire eodem» (72), y ha apelado, a menudo, para establecerlo y ordenar los géneros dentro de ellos, a ese depósito general de la intuición que es el hábito de las plantas.

Si después de lo que acabamos de decir acerca de la clasificación natural en Linneo volvemos la vista al examen de los afs. 160 y 161, ellos nos conducirán a hallazgos de la mayor importancia sobre la doctrina de los sistemas. Ellos dicen de este modo: «*Classis et Generum plurium convenientia in partibus fructificationis secundum principia naturae et artis*» (73) y «*Ordo et Classium subdivisio, ne plura Genera distinguenda simul et semel evadant, quam animus facile assequatur*» (74). Como vemos, no ha salvado aquí si se refiere al *Método* o a los sistemas: tampoco llega a hacer esta salvedad al afirmar lo contenido en el af. 162: «*Naturae opus semper est Species et Genus... Naturae et Artis Classis et Ordo*» (75), ello deja el pensamiento de nuestro autor en una oscuridad que acaso indica su tendencia hacia una dirección en parte incógnita y a la que me referiré en otra ocasión al elaborar una doctrina general del género, pero de la que no voy a ocuparme ahora, pues no sé que el botánico de Upsala haya precisado más. Basta desde el punto de vista concreto que aquí nos interesa señalar, no ha distinguido, como parece no haber distinguido después de él nadie, acaso hasta llegar a Lamarck, entre el problema teórico y el problema práctico de la clasificación. Si el primero estaba resuelto con el *Método natural*, respecto al cual no cabían leyes generales, conforme hemos visto, por declaración linneana, la clasificación artificial debiera proponerse simplemente la búsqueda del camino más cómodo para llegar a las unidades naturales inmediatas en orden descendente mejor establecidas, esto es, a los géne-

(72) *Fragmenta Methodi Naturalis.*

(73) *Phil. Bot.*, af. 170.

(74) Idem, af. 171.

(75) En sus propios comentarios al af. 160 contenidos en el párrafo del mismo número de la *Phil. Bot.*, habla Linneo, sin embargo, de clases naturales (que, como ya se dijo, son familia) y de las artificiales entendidas como sucedáneas de éstas. Ello más bien que aclarar la doctrina supone la imprecisión que antes comentábamos, ya que la comparación pudiera indicar aquí una equivalencia de categorías, entre unas y otras clases, totalmente incompatible con el desarrollo real de la sistemática botánica linneana.

ros, y aun no había porqué reservar la intangibilidad de éstos si, como parece ser aún hoy, se considera el fin práctico del botánico conseguir la identificación de las especies para de ese modo usar, si ello es conveniente, de sus propiedades (fines terapéutico, económico, etc., de que están llenos los alegatos de todos los botánicos propagandistas, pero especialmente los de los dieciochescos); ello satisfaría y legitimaría su fin si éste fuera en verdad el que se manifiesta para el orden «*Ordo est Classium subdivisio*; *facilius enim distinguuntur genera* 10, *quam* 100» (76).

Pero, ¿cómo compaginar esto con la afirmación de qué clase y orden son, a la vez, obra de la naturaleza y del arte? ¿Cómo con el diferente valor que se les da al decir que la clase es conjunto de géneros que convienen en las partes de la fructificación, en tanto el orden resulta una simple subdivisión de la clase hecha para distinguir más fácilmente los géneros entre sí, con lo que se le resta importancia teórica? Esto es lo contrario de lo que acabamos de ver hacer y aconsejar en la clasificación natural, donde Linneo no se atreve a formar las clases y las supedita al establecimiento de órdenes bien hechos. Ello hace forzosamente recaer estas definiciones, aunque el autor no lo hubiera pretendido, sobre *las clases y los órdenes de los sistemas*. Pero al mismo tiempo, y por definición, nos dice que ellas no son arbitrarias, ni tienen fines meramente pragmáticos, puesto que obedecen a la vez a los *principios de la naturaleza y del arte*; nos dice también en este sentido y abundando en lo anterior, que la clase es más natural que el orden (77), lo cual parece seguir invirtiendo los valores de naturalidad que de hecho ha otorgado al establecer el Método natural.

A la vuelta de estas contradicciones, que muestran que ni aun el más grande de los botánicos ha llegado a elaborar una teoría general de la clasificación en la que se confrontaran todas las direcciones que acá y allá se desenvolvían en la exploración del problema fundamental de la ordenación, distinción y definición de los organismos, baste subrayar una conclusión importante: los sistemas no resultan así construcciones arbitrarias hechas con fines

---

(76) *Phil. Bot.*, § 161.

(77) *Phil. Bot.*, af. 205: *Classis genere magis arbitraria est, utrisque magis Ordo.*

puramente pragmáticos como meros instrumentos auxiliares dispuestos para la más fácil identificación y catalogación de las formas genéricas y específicas; no constituyen tampoco un edificio lógico, de tal manera construído a partir de un principio o de un corto número de ellos que sobre su armazón vengan a ordenarse las formas reales según sus conexiones más íntimas. Sean estas últimas las que se quiera, los botánicos han tenido desde el principio la conciencia, verdadera o falsa, de que existían, y para calificarlas han empleado el adjetivo «natural». De admitirse su existencia, el sistema verdadero, partiendo de un principio, debe poner al descubierto, por su mero y simple desarrollo lógico, totalmente la compleja urdimbre de las afinidades naturales; de no ser así, el sistema (indigno en este caso de tal nombre) resultará un simple método práctico para ordenar, reconocer y nombrar, y en tal caso el mejor entre los posibles sería el más cómodo para la consecución de estos fines. Aún cabría, acaso, pensar en una tercera solución: el sistema pudiera ser la forma impuesta a un material amorfo, a un mundo de organismos diferentes, distintos, sin relaciones reales entre sí; en tal caso, un conjunto de reglas y definiciones *a priori* sujetaría, con fundamento casi matemático, este material, amorfo por sí mismo, a formas metódicas; esto último es lo que parece han llegado a sugerir aquellos que, como Cavanilles, se deslumbraban ante el desarrollo de la sistemática del XVIII como ciencia exacta.

Pero por encima de todas estas consideraciones ha dominado, y continúa dominando, en la ciencia por todas partes, como un postulado que tiene su raíz en la evidencia, la seguridad de que entre los seres existen relaciones naturales, y que la clasificación tiene por fin fundamental descubrirlas, ordenarles según ellas, no tanto para conseguir una ordenación con el objeto de reconocerlos en su especie y en sus unidades supraespecíficas, sino por entender que esta misma forma es la forma esencial y perfecta del conocimiento que podemos tener de ellos.

Por eso, y desde el principio, ningún sistema es digno de tal nombre; mucho menos tiene ninguno esa artificiosidad plena y absoluta que después los fundadores, reales o supuestos, del método natural han querido echar sobre él. Sólo el fenómeno psico-

lógico natural en los que creen haber fundado plena y primariamente una ortodoxia y ven, antes, heterodoxos por todas partes, puede explicar esa concepción, generalmente aún compartida hoy como un legado de tiempos anteriores, tan engañosa como injusta. Si alguien quiere más pruebas sobre lo dicho bástele considerar cómo los que se han ocupado del estudio crítico y comparativo de los sistemas, desde Linneo hasta Adanson, atienden para enjuiciarlos a la vez a su naturalidad y a su comodidad. Linneo, después de haber examinado los conocidos hasta su tiempo y de juzgarlos uno por uno, con el nombre que les atribuye indistintamente de *Métodos*, y que más tarde reservó en exclusiva para el natural, ha dicho: *el Método que conserve más órdenes naturales que otro se dirá que es más natural que otro, y viceversa* (78); Adanson ha distinguido entre los que han dado *métodos más naturales*, y a la cabeza de todos Morison, Ray y Magnol, y los que han dado *métodos más fáciles*, entre los que incluye a Rivinius, y a Linneo por su sistema sexual. Estos más fáciles coinciden con los que antes ha designado *más absolutos*, prueba de que con ello quiere designar su mayor artificiosidad (79).

Advirtamos que esta naturalidad o artificiosidad evaluada por el número de los órdenes naturales conservados (familias hoy, como se dijo), es el reconocimiento, una vez más, del carácter intuitivo y evidente de éstos, que no sólo no son determinados por el sistema mismo, sino que le sirven de piedra de toque, siempre según esa inducción rectora que espera de la validez de lo ocurrido en ciertos casos garantías para los demás. Ya sabemos, por nuestra parte, que la ley de variación del valor de los caracteres de unas formas a otras nos muestra que la extensión de tales garantías es limitada; si Linneo y sus sucesores hubieran comprendido la importancia de tal ley hubieran igualmente comprendido *a priori* la imposibilidad de todo sistema. Es decir, la imposibilidad de hallar un principio único y general ordenador de la naturaleza; pero ni él, ni los que le han seguido, parecen haberse dado cuenta de lo que allí queda relegado al valor de una regla pragmática más.

---

(78) *Fragmenta Methodi naturalis.*

(79) Adanson, M. *Familles des Plantes*, t. I, pág. 98. París, Chez Vincent, 1768.

Sin embargo, la consideración de esas afinidades naturales, directamente intuídas como la existencia de los grupos mismos, les forzaba a buscar por otro camino la solución única del *Método natural*. Los sistemas acentuaban así su carácter de construcciones provisionales, pero se los utilizaba al mismo tiempo como elementos auxiliares para la búsqueda del método natural mismo, y se les valoraba atendiendo, como hemos visto, a sus posibilidades en este sentido. Linneo estatuye así expresamente: «*En igualdad de las demás circunstancias, las clases que se establezcan son tanto mejores cuanto más naturales*» (80). Es fácil comprender, una vez más, que este aforismo sólo tiene sentido aplicado a clases confeccionadas artificialmente, pues de otro modo sería una mera tautología, y que siendo ante todo cada sistema un procedimiento, a la vez que una legislación o código, para hacer clases, es al sistema en su conjunto al que ha de referirse.

Los sistemas botánicos sólo eran sistemas a medias, por cuanto antes se rendían a lo ya conocido que pretendían imponerle reglas *a priori*, y por cuanto, como vemos, sus pretendidos principios de razón eran aventuradas leyes empíricas sólo *a posteriori* conocidas a través de numerosos casos observados y sólo confirmadas al examinarlas y comprobarlas en su aplicación particular a cada uno de los casos restantes.

He aquí la diferencia fundamental entre los mundos de la física y de la biología; ante el primero tenemos una confianza ilimitada en los principios de uniformidad de la naturaleza, y la fe en que lo observado en ciertos casos se va a repetir en otros indefinidamente; frente al mundo orgánico nos domina siempre la sospecha de que esa uniformidad puede ser sólo aparente, y la ley, para ser firme, requiere su confirmación en todos los casos existentes. No es, por tanto, como creía Huxley, uno de los grandes maestros de la ciencia biológica, su estado más retrasado lo que impide su generalización; es su estructura misma, la naturaleza esencialmente compleja de su contenido, el temor de que si consideramos semejanzas, aparentes a través de un corto número de

(80) *Phil. Bot.*, af. 206: *Classes quo magis naturales, eo, ceteris paribus, praestantiores sunt.*

notas que nos permitan generalizar, tales semejanzas resulten falsas y nos extravíen.

En esta convicción, subconsciente, pero omnipresente en los investigadores, estaba la debilidad de la ciencia, que no la permitía rápidos avances, pero también su firmeza contra posibles extravíos. Los verdaderos sistemáticos botánicos no tenían la seguridad de los autores de sistemas astronómicos o filosóficos; no pretenden haber hallado una solución absoluta (esto es bien patente en Linneo, el más preclaro de todos) y se conforman con acercarse lo más y mejor posible al verdadero y único sistema—que ya no es, por paradoja, un sistema—, al método natural. Los construyen con la esperanza de aprehender a través de ellos las clases naturales, a modo de retículos en que ellas pudieran y debieran quedar retenidas; en su fondo parece latir la inducción hipotética de que cuanto mayor sea el número de los grupos naturales que encuadren en sus mallas, tanto más probable será queden arrastrados por las mismas otros grupos naturales aún no descubiertos. Inducción, repetimos una vez más, aparentemente lógica, pero en contradicción con aquella otra fundamental, entrevista como una chispa de luz sin llegar a discernirla en toda su importancia, del diferente valor que los caracteres tienen de unos grupos a otros, lo que *a priori* descartaba la posibilidad de éxito completo para cualquier sistema. En el fondo aquella inducción no era otra cosa sino el resultado del procedimiento que reiteradamente hemos visto aplicar para la estimación del valor de cada uno de los caracteres aisladamente: era bueno el que respetaba la unidad de los grupos considerados por todos como naturales; malo, el que los excindía. Al no haber ninguno que universalmente satisficiera a esta condición, los sistemas sucesivos quedaban sometidos a la condición de instrumentos exploradores, de artes con diferentes redes para capturar o descubrir los diversos grupos naturales existentes, que sólo la intuición y el análisis podían aceptar definitivamente, pero que hubieran tardado mucho más en reconocer sin un plan metódico de búsqueda y sondeo. Entre tanto, y por su misma naturaleza, satisfacían su otra necesidad, como edificios transitorios, en que el entendimiento podía ordenar y almacenar sus restantes experiencias acerca de la naturaleza viviente, pero dan-

do preferencia a lo teórico sobre lo práctico, ésta no se satisfacía tanto con lo que ayudaba a la memoria o a la identificación, como con lo que ya se estimaba como exacta y firmemente conocido.

De ahí proviene otra exigencia, importante por otra latente convicción que nos revela, de las normas admitidas por Linneo: los géneros afines no se han de separar dentro de los grupos superiores que los contengan (81). Pugna también ella con la concepción general del sistema, al menos en la forma tradicional que hasta ahora se nos ha transmitido y que estamos rectificando; si la agrupación fuera puramente artificial, el orden de colocación sería indiferente o atendería a puros motivos de conveniencia; si se la concibe como rigurosamente lógica, géneros subalternos de igual grado contenidos dentro de un género superior inmediato no tendrían por qué estar sometidos a ninguna otra regla especial de ordenación; si se viera en ella una norma sólo aplicable al método natural, la distinción lo establecería así expresamente, de no considerar ociosa la formulación de la regla misma.

Hay, pues, otra regla que gobierna la *dispositio* y conduce a la expresión de esta norma, y ello se aclara al saber que la fuente de ella está en el *Método* de Ray, que Linneo cita exprofeso (Ray, Meth. 5: *Providendum est, ne plantae cognatae separentur; dissimiles, et alienae consocientur*), y que dirige su orientación real a la formación de una serie, y no de un sistema en el sentido habitual de este término. Una serie es lo que, en definitiva, ha querido construir Morison, una serie lo formado por Ray. Es por esa serie precisamente, expresión de una afinidad natural, de una *cognación*, por lo que Ray ha sido citado (más o menos acertadamente) entre los precursores del darvinismo. Es aquí en Linneo donde nos encontramos con la misma idea, empalidecida y oscurecida por otras, pero no descartada por ninguna. En efecto, señala como ejemplo que dentro de la *Tetrandria monogynia* (que es ella misma un orden artificial) en la que quedan inscritos sistemáticamente los órdenes naturales (82) números 44, *Stellatae*; 40,

(81) *Phil. Bot.*, af. 208: *Ordo Genera inter se magis affinia proxime collocabit.*

(82) Nótese, por otra parte, que ella implica, al establecer contacto entre las dos clasificaciones, la degradación de éstos, pues no es posible que un

Calycanthemae, y 8, *Aggregatae*, no se mezclarán indistintamente los géneros de una con los de otra, sino que se colocarán y enumerarán sucesivamente los de cada una, aunque otra división resultara más fácil (él lo hace en la sucesión para aquellos órdenes: 18, 44, 40), y añade todavía que dentro de cada orden (indudablemente respecto a estos naturales, equivalentes a nuestras familias y que vemos, de hecho, resultan *secciones* dentro de los artificiales) se ha de conservar también la misma norma, no separando aquellos géneros tan semejantes que casi no tienen límites que los distingan, con la intercalación de otros entre ellos; tales son, según sus ejemplos, *Alsine* y *Arenaria*, *Primula* y *Androsace*, *Lysimachia* y *Anagallis*, etc. El sistema se impone así, sucesivamente, la obligación de conservar manifiestas las afinidades o semejanzas entre éstas cuando son patentes y conocidas.

Si algo ha desnaturalizado esta idea en el conjunto de las de Linneo, ha sido aquella otra concepción de que las relaciones entre los grupos de organismos es comparable a la de los países en un mapa. Expuesta, por cierto, al tratar de los *Fragmenta*, donde se combinan los dos principios, el de serie: «*Natura non facit saltus*», con su corrección: «*Plantae omnes utrinque affinitatem mostrant, uti Territorium in Mappa geographica*». Esta concepción reticular, hija probablemente de la dificultad percibida de situar todos los organismos a lo largo de una línea única, iba a ejercer realmente una influencia perturbadora sobre la idea primitiva de serie y a oscurecer durante mucho tiempo la noción fundamental de continuidad entre los organismos hasta hacerla concebir, a su reaparición en manos de Lamarck, como un descubrimiento.

Quizás el segundo principio se ha sobrevalorado por los intérpretes de la doctrina linneana, e influído en la depreciación de la idea de serie contenida en el primero. De hecho, Linneo ha aplicado el primero, pero no el segundo, en los *Fragmenta*; acaso éste implicaba sólo la percepción oscura de que a los lados de la línea principal los grupos se disponen en algo parecido a masas, como más tarde vió Lamarck. De todos modos, la estimación de este

---

orden se divida en otros, con lo que de hecho quedan señaladas cinco, y no cuatro, categorías taxonómicas, y sólo faltaba sustituir el nombre equívoco de «órdenes naturales» por el de familias, que de alguna manera arrastra consigo la significación de afinidad y parentesco.

segundo principio dentro del mundo ideológico de Linneo no puede hacerse desdeñando el alcance del primero, y lo que el propio autor de los *Fragmenta* ha mantenido en los otros lugares que comentamos: aunque entre ambos hubiera contradicción, que él sin duda no ha apreciado tal, ¿por qué pensar que atribuía mayor valor al primero que al segundo? Es evidente en cualquier caso, por lo mostrado en su aplicación, que el valor del primero quedaba restituído a su pureza dialéctica, y que significaba para Linneo lo mismo que para los demás, en un grado de evidencia más o menos manifiesto: la gran ley de continuidad de los formas naturales. Ley que por sí sola no es tampoco argumento privativo del creacionismo de todas las especies, ni del evolucionismo parcial o general, pues es igualmente compatible con todas estas concepciones.

V.—*Denominaciones y diferencias. La especie y los caracteres de rango específico.*

Consagrada la *Parte VI* de la *Philosophia Botanica* al estudio del primero de los fundamentos de la botánica, la *Dispositio*, es de extrañar que en ella, donde se dan las numerosas reglas que sirven para descubrir y describir los géneros y los grupos superiores, no vayan acompañadas de otras semejantes para las especies. Ello sólo se justifica, aunque Linneo no lo haya hecho constar así, y aunque quizás deliberadamente ni haya llegado siquiera a pensar en ello, por considerar en esta parte inicial de la fundamentación de la botánica las especies como *dadas*, y la conformidad de las mismas en la fructificación como el medio analítico para definir géneros previamente intuídos, e incluso para descubrirlos en otros casos. Con la labor allí desenvuelta piensa Linneo dejar el género firmemente establecido, como piedra angular de la botánica, y marcha por un lado hacia la empresa viable del establecimiento de un sistema y la prematura, pero inexcusable, de ir poniendo al descubierto los fragmentos del método natural, y, por otro lado, volviendo sobre sus pasos acomete la revisión y exploración refleja del territorio inicial de partida: la especie, pero todo lo referente a ella lo sitúa en el dominio del segundo fundamento

de la botánica: *Denominatio*; si la división de éste en dos capítulos o partes, titulados *Nomina* y *Differentiae* pudiera inducir a confusiones, el conjunto de la doctrina no admite interpretación diferente de la que le damos.

El primero de tales capítulos o apartados (VII, *Nomina*) trata, efectivamente, de las denominaciones utilizables para designar los diferentes grupos estudiados en el anterior, es decir, los géneros y los grupos supergenéricos, y es una pura reunión de reglas glosológicas, muchas de ellas arbitrarias y hasta extrañas, pero siempre referentes a la operación de nombrar. Tanto para el género, como para el orden, como para la clase, se exige que estos verdaderos nombres estén formados por un solo vocablo (83). Como vamos a ver en seguida, la doctrina referente a la especie es muy distinta.

Ya el lugar (apartado VIII, *Differentiae*) donde trata de estas cuestiones sugiere por su título: *Diferencias*, que se trata no de nombres, sino de definiciones. De hecho esto es lo que ocurre, pero, como decimos, Linneo no lo ha consignado así; hay, pues, una manifiesta y casi diríamos deliberada intención de confundir, en lo que respecta a la especie, lo material o real, el reconocimiento y distinción de la entidad específica que debiera ser asunto de la *Dispositio*, con el requisito formal de darle nombre.

Cuando estamos todos acostumbrados a leer en los libros usuales, y quizás como el más grande, o al menos como el más práctico de los hallazgos de Linneo, el supuesto descubrimiento de la nomenclatura binaria (que tiene, en rigor, antecedentes tan remotos, que yo mismo se los he señalado en el siglo XVI), no deja de ser desconcertante ver el poco interés que el autor mismo ha concedido a esta creación en su obra doctrinaria fundamental que estamos examinando. De estos nombres, que corresponden a los que él llama *triviales*, en lo que a su miembro específico se refiere, se limita a decir que «*hasta el presente carecen de reglas*» (84). Cualquiera que conozca la nomenclatura binaria sabe, sin embargo, que estos nombres no son ni más ni menos arbitrarios que los utilizados para designar los géneros, para los cuales acabamos

(83) *Phil. Bot.*, afs. 215, 221, 222, 255.

(84) *Phil. Bot.*, af. 257: «... *Triviale autem nomen legibus etiamnum caret*».

de decir creyó Linneo preciso incluir en la *Philosophia* reglas minuciosas, y a los que, como a todos, se aplica su sentencia general, que hace de esta empresa de nombrar nada menos que derecho especialmente reservado a los verdaderos botánicos (85). La mayor parte de estas reglas hubieran podido tener una aplicación equivalente a los nombres triviales específicos.

Linneo confunde aquí, en el sentido no peyorativo de la palabra, es decir, *identifica*, respecto de la especie el problema de definirla y el de darla nombre; el nombre equivale, de este modo, a una definición, pero se insiste en asignarle no este carácter, sino en considerarle una denominación verdadera. Ello venía a exaltar, una vez más, la idea de la sistemática como una *ciencia de nombres*, y permitía esa confusión entre los que creen que saber dar su nombre a las cosas es la verdadera ciencia, y los que suponen que un nombre, *flatus vocis*, no significa nada. En ningún lugar está más patente el equívoco de que unos y otros tratan de dos cosas diferentes: los unos hablan del nombre como signo del concepto; los otros, de él como signo sin significado, desprovisto de su relación conceptual; Linneo, siguiendo en esto la clásica trayectoria, que G. Bauhin ha recogido y sistematizado, de designar los nombres de las plantas por frases de mayor o menor número de términos expresivos por sí mismos de caracteres de las cosas, ha incorporado el signo y el significado identificándolos, para que *el nombre sea la imagen de la cosa misma* (86), al menos en cuanto a la diferencia que la separa de las demás de su género.

La doctrina sería irreprochable en sí, de habérsela aplicado por igual a la denominación de los géneros, pero hemos visto procederse en ella de otro modo. Linneo debió advertir respecto a éstos que los nombres asignados según sus reglas habían de resultar, al menos en la generalidad de los casos, y aun en virtud de las normas mismas formuladas para ellos, tan *triviales* como los

---

(85) Idem, af 211: *Nomina vera plantis imponere Botanicis genuinis tantum in potestate est.*

(86) *Phil. Bot.*, af. 258: *Nomen specificum primo intuitu plantam suam manifestabit, cum differentiam ipsi plantae inscriptam contineat.*

así llamados para la especie (87), y entonces, contra el designio de la teoría dada para ésta, ella no podía quedar definida por el nombre *específico* añadido al genérico; si el primero implicaba una definición diferencial, el segundo era un mero signo gráfico o fonético, convencionalmente adoptado para representar todo lo existente bajo el *carácter natural* del género.

El uso común ha salvado esta falta de lógica, acabando por considerar únicamente como nombres los triviales, es decir, el unívoco específico, al que Linneo asignó tal calificativo, y el genérico que no merecía para él aquella adjetivación.

Para Linneo, sin embargo, el «*nombre específico legítimo ha de distinguir la planta de todas sus congéneres*» y la «*dará a conocer a primera vista*», pues «*contiene la diferencia tal como en la misma planta está inscripta*» (88); el nombre es así, repetimos, la definición, y ésta se hace por expresión de la diferencia.

Que la última haya de distinguirla «*de todas sus congéneres*» es perfectamente lógico en sí mismo; la empresa no es, sin embargo, tan sencilla si examinamos este punto a la luz de la doctrina general linneana. Ya el reconocimiento de lo que sean *diferencias* es en sí difícil; no es fácil, en teoría, definirlas (Linneo

(87) Aunque en el af. 240 ha dicho que son los mejores nombres genéricos aquellos que representen el *carácter esencial* o el *hábito*, ello no pasa de ser una recomendación más, entre otras muchas; por otra parte, la dificultad de aplicarla en la mayoría si no en todas las ocasiones era patente, ¿cómo una designación que se exigía ser uninominal iba a dar idea fácilmente del carácter esencial o del hábito de un género? Y ¿qué podía esperarse a este respecto de las otras denominaciones que Linneo acepta como legítimas, y que él mismo usa, de conservar los nombres genéricos usados por los poetas, o los mitológicos (af. 237), o los consagrados a glorificar a los botánicos eminentes (af. 238), o los antiguos sin significación exacta conocida? Tales nombres eran, pues, triviales y no tenían valor significativo en sí mismos, sino meros signos convencionales y abreviativos símbolos de una definición, ¿por qué no extender la misma doctrina a la especie? La posteridad en este sentido se ha decidido, con una lógica más rigurosa, a proceder en uno y otro caso con la misma medida.

(88) He aquí los puntos más importantes de la doctrina linneana, para el lector que quiera confrontarla por sí mismo:

Af. 256: *Perfecte nominata est planta nomine generico, et specifico instructa.*

Af. 257: *Nomen specificum legitimum plantam ab omnibus congeneribus distinguat; Triviale autem nomen legibus etiamnum caret.*

Véase también el af. 258, copiado en la nota núm. 86.

no lo hace) diciendo que serán todas aquellas notas ni genéricas, ni supergenéricas, ni correspondientes a la variedad. Las supergenéricas se pueden desdeñar porque su relieve o gradiente las pone al abrigo de la confusión; las genéricas, se dan por bien conocidas y comprendidas en el carácter natural del género; resta, pues, por establecer la distinción entre las notas de grado específico y las de variedad.

Queda, si estamos dispuestos a aceptar sin reparo esta doctrina linneana implícita, la cuestión indecisa, porque ya sabemos que, a su vez, la única manera de determinar el carácter natural del género estriba en la comparación de los caracteres presentes en sus especies y la separación de aquéllos en que convengan. Ya se dijo oportunamente que esto constituiría, a la letra, un círculo sin salida, que Linneo no rompe, pero nosotros rompíamos mostrando el camino recorrido desde los procedimientos intuitivos a los analíticos y lógicos. Elevados los géneros, por una elaboración científica analítica, a la categoría de conceptos definibles mediante el análisis de los caracteres contenidos en ellos, lo que supone su previa intuición y la de sus especies en la mayoría de los casos, y la de las especies solas y su análisis y confrontación, en un estudio posterior, en los demás, se pretende ahora estribarlas a ellas firmemente, apoyándolas sobre los géneros así formados. Este apoyo, sin embargo, es más ficticio que real, no puede devolver a la especie más del que ella ha prestado antes al género, si para definir a éste hemos procedido en la forma estatuída por Linneo; las notas genéricas como las supergenéricas de una especie son, a la vez, como ya hemos dicho, *notas específicas*, aunque sus recíprocos no sean universalmente ciertos (es decir, todas las notas genéricas y supergenéricas contenidas en una especie son notas específicas, pero no todas las notas específicas son, a su vez, genéricas o supergenéricas), aunque, en la práctica, el conocimiento previo de un género facilite el estudio de las que hipotéticamente se considere ser sus especies nuevas.

Es, pues, el conjunto de los caracteres que nos quedan, una vez deslindados los genéricos (los supergenéricos suelen quedar relegados a ese substrato al que varias veces nos hemos referido, que no se define, o porque se considera obvio hacerlo, o porque no se le

conoce analíticamente y sólo se le intuye como común), donde residen las *diferencias*, es decir, los caracteres de rango específico, según el modo de ver linneano, mucho más restringido que el antes razonado por nosotros. Su descripción exhaustiva daría el *carácter natural* de la especie y la verdadera definición de la misma (al adicionarlo a la genérica), pero Linneo no lo ha considerado así, despreocupado de él en esta parte; sólo en la IX, *Adumbrationes*, ha aludido al «*carácter natural de toda la planta*», que es para él allí la descripción de todas sus partes exteriores (89) y que se extiende, además, no sólo a la característica específica, sino a sus variantes.

En la *denominación por diferencias*, por el contrario, trata de restringir esta *característica diferencial específica* al número menor de caracteres suficiente para distinguir la especie de sus congéneres, si bien obstinado en dar a lo que es real el aspecto de pura denominación, formula así la regla: «*El nombre específico no constará de más palabras que las precisas para distinguirse de los congéneres*» (90), que ha de entenderse válida, a la vez, para el menor número de caracteres y el menor número de palabras para darlos a conocer, regla doble, que afecta a la interpretación linneana de lo que ha de ser una definición diferencial y a la concisión que por todas partes preconiza en la descripción de las cosas. Si para cada género Linneo parece haberse aproximado, como ya se dijo, a la idea de que debe de haber alguna nota singular y propia, suficiente por sí sola para definirla, para la especie, sin llegar a tanto, piensa en la posibilidad de diagnosis breves: tal con-

(89) *Phil. Bot.*, af. 326: *Descriptio est totius plantae character naturalis, qui describat omnes ejusdem partes externae*. En el af. 325 se establece expresamente que la *adumbración* o historia de cada planta (Linneo no aclara si tomada con valor individual o colectivo, como miembro de una especie, pero se entiende que es en los dos a la vez, como individuo y como representación de una colectividad, que es en el que de ordinario se hacen las descripciones) comprende no sólo su posición sistemática con lo que ella lleva anejo («*Clases, Characteres*») y las notas específicas («*Differentias*»), sino las de variedad («*Varietates*») amén de otras que no nos interesan en el aspecto que estudiamos ahora («*Synonima, Icones, Loca, Tempora*»).

(90) Idem, af. 292; esta regla no es sino la confirmación de la 291 en la cual se dice que «*el nombre específico, con tal que lo sea* (es decir, con tal que distinga de las congéneres), *cuanto más breve, mejor*».

vicción, que no descansa en ninguna necesidad, ni física, ni lógica, tenía que ser puramente de fundamento empírico, hija de lo que le dictaba su apreciación cotidiana de las cosas.

Próxima, en cierto modo aún, a la intuición esta manera de ver, no satisfacía plenamente las necesidades de orden racional; las características abreviadas, capaces de distinguir las plantas de sus congéneres, dependían, teórica y prácticamente, de que el número de éstas no aumentara y exigían implícitamente su revisión cuantas veces se descubrieran nuevas especies del género; sólo eran firmes en el caso de que todas ellas fueran ya conocidas, lo que no se puede establecer *a priori*. Satisfacían, sin embargo, necesidades inmediatas, y en cuanto a ello sería injusto regatearles el debido elogio. De todos modos, aun abreviadas, estas *definiciones diferenciales*, para Linneo *nombres legítimos específicos* (91), no eran exactamente correspondientes a lo que les atribuye la lógica habitual. Nótese que aquí no es la última diferencia la que especifica, sino la *diferencia esencial*, porque aquí la especie difiere, potencial y habitualmente, no en una sino en varias diferencias con el género, y la definición, tal como se la preceptúa, requiere darlas todas. Por otra parte, la diferencia no mira tanto al género, con la adición de sus notas, como a la comparación y distinción con las otras especies del mismo. Tanto es así que respecto al primero nada hace falta, según Linneo, si el género es monotípico, toda diferencia específica sobra (91[b]); subrayemos, por otro lado, cómo esta última regla descarta toda posible alusión al nombre trivial.

Sería enojoso detenerse más en una doctrina que, a pesar de todo, es de gran interés, y preguntarse qué es realmente lo que se consigna bajo ella; desde el punto de vista práctico, en efecto, una especie única en su género no necesita más característica que la de éste; desde el punto de vista teórico ello es recusable si admitimos que hay caracteres genéricos y específicos y que los primeros justifican, precisamente, la erección en género aparte, pues al darlos a conocer solos omitiremos aquello que es específico aún en una especie aislada; pero según otra cara de la teoría, sólo po-

(91) *Phil. Bot.*, § 257: *Nomen specificum est itaque Differentia essentialis.*
(91[b]) Idem, véase af. 293.

demos distinguir unos de otros confrontando entre sí las diversas especies de un género, y aquí no tenemos más que una. Una vez más estamos ante doctrinas contradictorias y una vez más no las podemos salvar sino recordando el papel corrector y detector de la intuición.

No eran, sin embargo, éstos los escollos o los puntos dudosos que veía Linneo para su doctrina; para él lo difícil no resultaba el distinguir lo específico de lo genérico, ni lo esencial de cualquier grado de lo esencial de grado específico, ni lo esencial de grado específico de lo diferencial interespecífico entre congéneres (92); el problema era distinguir, como ya se apuntó a su tiempo, lo que diferencia a la especie de sus variantes, es decir, el rango específico de un carácter frente al carácter de simple variante (la variedad no es, como todo el mundo sabe ya, sino una variante que se propaga en una continuidad genética que obedece a leyes determinadas).

«*El nombre específico se ha de tomar de partes de la planta que no varíen*» (93). Esta regla que Linneo trata de erigir como fundamental y de desarrollar en las que se estudiarán a continuación, es, en sí misma, ociosa y tautológica. Linneo trata de explicarla o de confirmarla en la *Philosophia* mediante ejemplos, que no son otra cosa sino apelaciones a lo que muestra la experiencia intuitiva. Por un lado se buscan comparaciones con lo que ocurre en zoología y se exponen éstas de una manera un tanto pintoresca y pueril; más cerca de la experiencia habitual o más fácilmente perceptible se toman otra vez las distinciones zoológicas, más evidentes, como ejemplo y norma a la par, extendiéndolo a cualquier variante individual, hasta a aquellas que nadie ha considerado nunca de grado específico (94).

---

(92) Ruego al lector me dispense por lo que pueda parecer enojoso en toda esta terminología que estimo inexcusable, y una vez más si su aire le parece escolástico piense que en todo caso de lo que se podría inculpar a la escolástica es de no haber ahondado en estas direcciones, lo que es posible, sin embargo, haya llegado a hacer alguno de sus investigadores, aunque para mí ello sea desconocido.

(93) *Phil. Bot.*, af. 259.

(94) Idem, § 259: *Varietates esse distinctas species, nullus sane facile diverit in Regno Animali: Vaccas albas, nigras, rubras, cinereas, variegatas. Vaccas parvas et magnas, macres et pingues, leves et pilosas, nullus dixit totidem diversas esse species.* Etc.

Según él, sus antecesores multiplicaron las especies por temor a confundir las que son distintas, por tener de ellas un conocimiento oscuro, por un estudio demasiado detallista, por desconocer las diferencias esenciales, por ignorar la generación continuada de las especies, por el afán ilimitado de los antófilos. Exponía especialmente a ello la consideración de caracteres que son generalmente variables y rara vez constantes, como color, olor, sabor, vellosidad, encrespamiento, plenitud, monstruosidad, y de incurrir en el error de tomar tales variedades por especies acusa especialmente a Barrelier, Tournefort, Boerhaave, Pontedera y Michel. Así, este último hizo dieciséis especies del *Trifolium pratense album* de Gaspar Bauhin; Tournefort, de una especie de tulipán, separó más de setenta y descompuso dos de jacinto en más de cincuenta. Es aquí, repetimos, en donde los contemporáneos vieron en el espíritu reformador de Linneo ese poder de discriminación que se ha reflejado después en la expresión simple y errónea, pero circulante por todas partes, de que Linneo dió a conocer o estableció las especies. Una vez más su poder de observación y de generalización le llevó a sentar normas que tenían un mero carácter regulativo, que no podían tener otro, pues procedían de la simple extensión de observaciones y que, sin embargo, desconociendo su origen y verdadero valor, han figurado frecuentemente entre los llamados *principios*, cuya aplicación dogmática en los tiempos inmediatamente siguientes a Linneo ha dado lugar a inacabables discusiones.

Linneo ha olvidado la prudencia con que procede antes al decir que ciertas notas (color, olor, sabor, etc., como se anotó) *varían frecuentemente* y *rara vez son constantes*; si se hubiera expresado así en sus normas ulteriores, el valor regulativo de éstas, indicador de un grado de probabilidad, hubiera sido el justo y no el erróneo y apriorístico que aparenta darles un carácter absoluto y tajante. Así, la regla: «*Magnitudo species non distinguit*» (95), fundada en que se ve variar aquélla con frecuencia por causas accidentales, como la alimentación; sabido es de todos que al lado de tales fluctuaciones conocemos hoy otras variaciones de este tipo que son de carácter genético.

La regla apriorística de rechazar las notas comparativas de las

(95) *Phil. Bot.*, af. 260.

especies con otras de distinto género (96), tenía en rigor un alcance puramente convencional, invalidaba formas de descripción que habían sido usadas con éxito por los autores prelinneanos, tales como *Jacobaea de hojas de betónica* (*betonicae folio*), y que de corresponder a una semejanza efectiva, no entrañaban un simple valor rememorativo, sino que podían conducir en ciertos casos a investigar relaciones posibles y acaso siempre a preguntarse por la significación y las causas determinantes de tales semejanzas; creo que posiblemente al obedecerla los botánicos se han apartado de un camino que podía conducir a consideraciones morfológicas fecundas, siempre que las semejanzas consideradas estuvieran apreciadas justamente. Del mismo defecto adolece la siguiente, convencional como la anterior, que recusa las comparaciones entre especies del mismo género (97); aquí el motivo es doble: por un lado, suponer que la especificación ha de señalar sólo lo que es peculiar de cada planta, y por otro lado, la dificultad de que el principiante pueda comparar la especie con otra que no conoce; la justeza de lo segundo no puede oscurecer la falta de necesidad de la regla, ya que la existencia de tales comparaciones no excluye la de las demás notas. Unicamente pensando que ellas se referirán sólo a la *definición* como regla para reconocer la especie y no serán tomadas como normas para *descubrirla* o *distinguirla de las demás* pueden ser admitidas tales afirmaciones, pero es difícil reconocer cuándo estas reglas tienen puramente carácter didáctico y cuándo son eurísticas, y creo que, en general, y aunque éste no fuera el íntimo pensamiento de Linneo, han sido interpretadas en el último sentido. A la luz de nuestros conocimientos genéticos, no podríamos hoy pronunciarnos, sin más base, como hace Linneo, en el sentido de rechazar de antemano definiciones de especies como éstas: *Campanula angustifolia, magno flore* T., y *Campanula flore minore, ramosior* Moris.; podríamos suponer ta-

(96) *Phil. Bot.*, af. 261: *Notae collatitiae cum aliis speciebus diversi generis, falsae sunt.*

(97) Idem, af. 262: *Notae collatitiae, cum aliis speciebus ejusdem generis, malae sunt.* Literalmente pudiera pensarse que Linneo estima la primera comparación (entre especies de distinto género) como imposible y la segunda (dentro del mismo) como deficiente; es posible, sin embargo, que su pensamient no haya llegado a tanta precisión y que el empleo de calificativos diferentes tenga un puro valor literario.

les definiciones defectuosas o difíciles de justipreciar desde el punto de vista expresivo y didáctico, y tratar de sustituirlas por otras mejores, pero no recusarlas de antemano como carentes de valor objetivo. Probablemente Linneo mismo no quería hacer esto tampoco, pero la forma en que se pronuncia en sus aforismos resulta, por lo menos, equívoca.

Rechazar el nombre del descubridor o descriptor (98), no requería el enunciado de una regla especial; éste, claro es que no definía por sí mismo, pero podía indicar una trayectoria histórica importante; por otra parte, si éstas o las otras noticias se conservaban en la descripción, la cuestión era indiferente, y todo lo pudo salvar Linneo en una sola regla; las así enunciadas resultaban, pues, excesivamente dogmáticas y enfadosas y tenían solamente carácter propedéutico, con el peligro de ser confundidas con verdaderas leyes, y aún lo que es peor, como principios racionales evidentes. Del mismo modo, y según se la tome, es dogmática o innecesaria y obvia la regla 264 (99), que proscribe la consideración en la definición del lugar natal de la planta (en sentido geográfico o ecológico); los abusos que ella pretendiera corregir no superarían, de seguro, a los inconvenientes que presentaría su aplicación tajante. Parecidas consideraciones pueden hacerse sobre la que rechaza el tiempo de florecer y de vegetar (100); tales reglas debieran ostentar claramente el carácter condicional de consejos o advertencias, fundadas en una experiencia limitada; hoy sabemos que la constancia o la inconstancia de tales caracteres es unas veces accidental, pero otras tiene un fundamento genético.

En la misma experiencia limitada e insuficiente se fundan las reglas que rechazan para la definición de las especies el color (basada en la frecuencia con que varía dentro de una misma (101), como se ve en los animales domésticos), el olor (por su variación y su difícil perceptibilidad (102), donde, como se observa, se confunden una vez más argumentos de índole diversa, como son el que apunta a la especificidad o inespecificidad de un carácter,

(98) *Phil. Bot.*, af. 263.
(99) Idem, af. 264.
(100) Idem, af. 265.
(101) Idem, af. 266.
(102) Idem, af. 267.

con la dificultad subjetiva de su apreciación) y el sabor (103); todas ellas en cuanto se refieren a la subjetividad de las sensaciones, son meras reglas de cautela, que nada definitivo sentencian en pro ni en contra del valor objetivo del carácter, en cuanto a las que niegan este mismo, fundadas en lo que acontece en otros casos que se estiman similares, no tienen en cuenta la ley general de que el valor de un determinado carácter no es el mismo de unos grupos a otros (respecto al color, por ejemplo, todos los zoólogos admiten que *Salamandra atra* es una buena especie). Ello no obsta para que Linneo hiciera una labor importantísima por este camino, no en cuanto al alcance negativo de estas reglas, sino por un lado promoviendo la exigencia de caracteres fáciles de comprobar, lo más apartados en lo posible del error observacional y, por otro lado, en la labor catalogadora de variaciones que en muchas formas carecían de rango específico; pero apuntaba a llevar al inconveniente contrario, y aun hoy es difícil, entre los dos extremos, desenmarañar los hechos y reducir a líneas claras y definidas el perfil justo de las cosas en el problema de la especie y la variación. Creo que en este sentido es fecundo, y ella es parte de la labor que intentamos aquí, hacerlo volviendo sobre el pensamiento linneano, no con un ánimo de injusta crítica, sino con el propósito de señalar su alcance y verdadero fundamento, y aun tomarlo como meridiano al que referir las modificaciones cartularias introducidas por los nuevos descubrimientos.

Por ser inútil no pretendemos extender por separado a su negativa a considerar virtudes y usos (104) las mismas reservas, y eran obvias y no requerían reglas expresas y generales las referentes al sexo (105), que sólo la historia de errores, que no podían repetirse una vez conocida la reproducción de las plantas, justificaban; como asimismo el reconocimiento de las monstruosidades como tales (106), eliminaba el peligro de catalogarlas como especies. La trascendencia de todas estas reglas no estaba tanto en el valor y alcance de cada una de ellas como en el espíritu que juntas creaban. Al tratar de suministrar *no a la denominación,*

(103) *Phil. Bot.*, af. 268.
(104) Idem, af. 269.
(105) Idem, af. 270.
(106) Idem, af. 271.

sino a la distinción y descubrimiento de la especie una base firme, relegaban y casi expulsaban fuera del campo de la atención científica la consideración de todos los fenómenos, tan ricos en sugerencias biológicas, de la variación. Una vez más el progreso científico en un sentido se conseguía a expensas de sacrificios excesivos en otros, y, acaso sin pretenderlo, la mente convertía reglas sacadas de la experiencia en principios *a priori*, aparentemente fundados en la razón, lo que de hecho no hubiera ocurrido de saberse dar a estas reglas (prescindiendo de aquellas que son puras convenciones) su verdadero carácter. El esfuerzo para encontrar estos justos límites ha durado hasta ahora, y aun hoy dura; ello hace que tales cuestiones no tengan un mero valor histórico, sino actual.

Linneo ha sometido la especie a reglas a condición de dejar en libertad casi absoluta a sus variaciones; éstas resultan juegos de la naturaleza en sus reflexiones ante las monstruosidades (107); Darwin, en este sentido, no ha ido más lejos al llamar a las mutaciones *sports*. Un intérprete corriente de aquella doctrina, bien capacitado por ello para expresar el sentir común, como es Palau, expone: «El Autor de la Naturaleza impuso a las especies una ley eterna y constante, para su propia generación y multiplicación; y aunque permitió que pudieran variar de distintos modos, no quiso que pasasen de una especie a otra» (108).

Las restantes reglas de carácter afirmativo, en las que se considera aptas para la definición, lo que equivale a la vez a conferirlas rango específico y perceptibilidad objetiva, a notas tomadas de la raíz, el tallo y las demás vegetativas, están formuladas dentro de sus justos alcances (109) y pueden merecer una atención reflexiva en cuanto ellas muestran indirectamente, a través de la experiencia de un observador sutil, los caminos seguidos por el proceso especificador, si se admite ser éste real; una ciencia nue-

(107) *Phil. Bot.*, § 271: *Distinguimus Creatoris artificio distincta species a Natura ludentis varietatis.*

(108) Palau, A. *Explicación de la Filosofía y Fundamentos botánicos de Linneo, con la que se aclaran y entienden fácilmente las Instituciones Botánicas de Tournefort*. Madrid, por D. Antonio Sancha. MDCCLXXVIII, número 174.

(109) *Phil. Bot.*, afs. 275 a 279.

va no deberá olvidarlas si se siente capaz de encontrar, bajo su apariencia de normas *a priori*, la revelación de hechos morfológicos hallados por la observación y susceptibles de análisis e interpretaciones diferentes. Así las referentes a *fulcra et hybernacula* (110) y, sobre todo, a las hojas, que suministran «diferencias elegantísimas y naturalísimas», en ninguna parte es la naturaleza más polimorfa que en ellas, y ninguna, por tanto, debe el principiante estudiar con mayor cuidado (111). Bajo esta regla y su aspecto propedéutico nosotros podríamos entrever observaciones reales que nos inducirían a expresar esta otra, dándole un alcance hipotético y susceptible de investigaciones positivas: *los géneros son constelaciones estables de ciertos genes, a los que se unen otros más variables o diversos, que especialmente afectan a las hojas*. Nadie pensará, esperamos, que Linneo ha querido decir esto, pero ha observado los mismos hechos que a nosotros nos mueven a conectarlos en aquella ley. Es de esta manera como toda ciencia y experiencia anterior puede ser renovada y asimilada. El comentario ingenuo de Palau sobre *fulcra et hybernacula* «si faltasen al botánico los caracteres de las dichas partes de la planta, no podría determinar muchas especies» (112), podría movernos a buscar una expresión más justa de los mismos hechos, diciendo: *muchas especies resultan de la adición a un substrato o constelación genérica genéticamente estable, de los caracteres correspondientes a la presencia de fulcra et hybernacula*, proposición que, cierta o errónea (ello sería objeto de investigación casuística), tendría ya no un valor propedéutico, sino objetivo y morfológico.

Queda con estas normas completa su doctrina sobre las especies y su definición; identificada y confundida con la denominación, como hemos visto. De hecho y en la práctica, lejos de ser una abreviación en el trabajo de estudiar la planta, supone un

---

(110) *Phil. Bot.*, af. 278: *Fulcra et Hybernacula communiter optimas differentias relinquunt.*

(111) Idem, af. 277, al que se añade en su párrafo, como comentario: *Natura in nulla parte magis fint polymorpha, quam in foliis, quorum itaque species numerosissimae, studiose a Tyronibus addiscendae.*

Commendant se Folia pro differentia, quod speciosissima sint, quod speci facie diversissimas efficiant, quod facillime differentias suministrant; hinc a foliis plurimas meas differentias in nominibus specificis mutuatus sum...

(112) Palau. *Loc. cit.*, núm. 181.

conocimiento completo de ella. El nombre específico, tal como él lo entiende—según la doctrina concebida en el § 258—extrae de la descripción las diferencias, y entre las diferencias investiga, con el mayor cuidado, para separarlo, el carácter esencial que se halla entre ellas. Aunque Linneo no lo determine de modo expreso, es evidente que tales diferencias han de mirar a tres frentes: al género, a las especies congéneres y a las variedades. Como en la práctica y en la generalidad de los casos no se puede pretender, como ya se dijo, un conocimiento tan completo salvo en lo referente al carácter natural del género, preestablecido según la doctrina linneana, los investigadores de especies o, mejor, de caracteres específicos habrán de limitarse a distinguir éstos de la variedad en virtud de las reglas empíricas que hemos examinado, concediéndoles un valor absoluto que no pueden tener, y extrayendo de los caracteres así hallados los suficientes para distinguir la especie de sus congéneres. La frase que exprese estas diferencias, siempre con la concisión verbal que aconseja Linneo, será el *nombre específico legítimo*, que determinará a la planta siempre que vaya precedido del genérico, que no ha de omitirse nunca, y sin el que sería, según su expresión favorita, «*como campana sin badajo*».

Una variante de esta manera de establecer diferencias entre las especies de un género, es ir separándolas, a partir de aquellas más extensas, es decir, que comprenden mayor número de especies, hasta llegar, por divisiones sucesivas, a encontrar una característica privativa de cada una, la cual puede, a veces, ser negativa, como pueden también serlo algunas de las que se consideren en un grado cualquiera de la división, por ejemplo, tener o no tener vilano. Estas son las famosas dicotomías, ya conocidas e impugnadas por Aristóteles, indudablemente por no satisfacer sus concepciones teóricas de agotar el conocimiento de la esencia de las cosas y por no formar parte de ésta los caracteres negativos. Linneo distingue, por ello, entre *Nombre específico Sinóptico* y *Nombre específico Esencial* (113); el primero define la especie en vir-

(113) *Phil. Bot.*, af. 288: *Nomen specificum genuinum est vel Synopticum vel Essentiale.*

Af. 289: *Nomen Specificum Synopticum plantis congeneribus notas semidichotomas imponit.*

tud del número de divisiones dicotómicas que son suficientes para separarla dentro de su género; el segundo, según su propia distinción, «*ofrece una nota singular de la diferencia*» (114), es decir, elimina todo aquello que es común con otra u otras especies. Desde un punto de vista estrictamente científico, la distinción entre los dos modos de ver no es tan grande como piensa Linneo, y apenas si su ventaja es otra que abreviar la diagnosis, que es tanto uno como otro nombre específico. Ambos son incompletos, pues, a pesar de todas las promesas, no dan la esencia, es decir, lo que define totalmente y de una vez para siempre, qué es el conjunto de caracteres, al menos hasta donde nos sea posible conocerlos. Los dos proceden por *diferencias*, que subordinan el conocimiento de la cosa más que a lo que es en sí misma a su comparación con lo que son otras cosas, conduciendo a un saber provisional en tanto no se conozcan todas las de su género.

A esa forma más completa de conocer, en la que la definición equivale a la descripción, ha consagrado Linneo la parte más borrosa de su obra, con el título de *Adumbrationes*, y con reglas que son meramente formales y no entrañan ningún descubrimiento; ellas más bien parecerían encaminarse al conocimiento de individuos (lo que en el fondo sería lógico), si no dijera, como ya se consignó, que es el «carácter natural de la planta». Ello le da el valor de caracterización absoluta y definitiva de la especie, que sólo se puede hacer con la valoración y distinción debida entre lo que es en ella permanente y lo que constituye sus variaciones posibles. La dificultad de la empresa es tan grande que se comprende bien que desde el punto de vista teórico-práctico Linneo se conformara con una aproximación, aunque en su doctrina o en cualquier doctrina, se debe salvar siempre la concepción teórica absoluta. Palau ha resumido así la concepción linneana: «La *Descripción* arreglada al número, situación, figura y proporciones de todas las partes de la planta presenta unos y otros caracteres; constituyendo la *Diferencia* los desemejantes, que no se hallan en otra especie del género. Y de la misma *Diferencia* se sacan una o más notas, que forman el *Nombre específico*, por cuyo medio distin-

(114) *Phil. Bot.*, af. 290: *Nomen Specificum Essentiale notam differentiae singularem, suavè speciei tantummodo propriam, exhibet.*

guimos fácilmente la especie» (115). Linneo, por su lado, juzga así del valor y la originalidad de su labor: «*Trivialia erant antecessorum et maxime Trivialia erant antiquissimorum Botanicorum nomina*» y «*Primus incepi Nomina specifica Essentialia condere, ante me nulla differentia digna exstitit*». «*Mea nomina specifica e Descriptione extraxere Differentias; ex Differentiis selectissimum investigarunt characterem essentiale, quo constant*» (116).

Vemos, pues, cómo en rigor definir exactamente equivale a describir, a dar la característica natural completa, el conjunto de caracteres de rango específico (partiendo del género), conjunto de caracteres que sólo podemos conocer partiendo de los individuos que forman la especie, aunque en muchos casos ciertos caracteres se destaquen por sí mismos como reveladores de un gradiente de claro valor y ellos basten para denunciar, «*primo intuitu*», la existencia de la especie; que definir diferencialmente equivale a lo que llama Linneo dar a la planta nombre específico esencial. Antes de Linneo, como ya dijimos, se habían empleado frases que describían más o menos brevemente a la planta y que, al mismo tiempo, eran utilizadas para designarla; ellas eran, a la vez, descripción, definición diferencial y denominación, pero, como se ve, en una forma imperfecta; un progreso científico, por grados casi insensibles, ha conducido a la separación y la exigencia simultánea de las tres. Linneo, que por este camino ha dado un salto gigantesco, aún no sabe distinguir claramente entre diferenciar mediante una frase breve, que abarque un número de caracteres peculiares, y nombrar. Después de haber usado para los géneros nombres que son triviales, y no esenciales, ni diferenciales, sin darles aquel calificativo, vacila acerca de la forma en que se han de utilizar éstos para las especies, y sale del paso colocándolos al margen y en cursiva en su magnífica obra de *Species plantarum*: «*Trivialia nomina in margine apposui*, etc.» (117). Al proscribir que se dieran nombres de esta clase a planta alguna cuya diferencia específica no estuviera antes bien establecida, Linneo trataba de evitar la confusión a que aquellos nombres, utilizados en un estado intermedio de la ciencia, podían conducir, al no bastar por sí mis-

(115) Palau. *Loc. cit.*, núm. 160.

(116) *Phil. Bot.*, § 258.

(117) *Species Plantarum*, t. I, *Holmiae* 1753, en el prefacio al lector.

mos para distinguir las especies y que, indudablemente, miraba por ello como de naturaleza trivial: así, para poner un solo ejemplo, la *Valeriana sylvestris major*, de Gaspar Baulim, denominación que realmente salvo el nombre genérico poco decía, se ha convertido para Linneo en la expresión diferencial: *Valeriana floribus triandris, foliis omnibus pinnatis*, a la que corresponde el trivial suyo *officinalis*, que va al margen; en este caso se ve cómo ya el genérico en tiempos de Gaspar Bauhin (y antes, pues él recoge aquí una tradición indefinida) actúa por sí mismo como definidor, y ello sin que ninguno de sus caracteres propios esté reflejado en el nombre, que alude simplemente en el caso tomado como ejemplo, a sus propiedades terapéuticas.

Damos con esto fin a nuestro estudio, pensando haber cumplido, al menos en parte, el que nos proponíamos. Consideraciones de naturaleza semejante a las que hemos tratado de apuntar en este trabajo, hechas en torno a la doctrina de los clásicos, y que pueden ir desde la simple versión de ella en una nueva forma, congruente con las concepciones de la ciencia moderna, hasta la posibilidad del hallazgo de orientaciones y aun de descubrimientos de gran importancia al proceder a la confrontación de la experiencia que en ella se atesora y contrastarla con la nuestra y con las nuevas ideas, son susceptibles de ofrecer sucesivos derroteros por donde llevar a la renovación y la unificación de la ciencia biológica. Por mi parte he encontrado que ciertas de las mías *in nuce* se desenvolvían rápidamente al encontrar un punto de apoyo o de contacto con las linneanas, en tanto que algunas de estas últimas, reducidas a simples gérmenes o rudimentos apenas esbozados y perdidos entre la maraña de supuestos y reglas contradictorias, eran susceptibles de alcanzar su pleno desarrollo cuando se las liberaba de las parásitas y adherentes que las habían sofocado al brotar.

En unas conferencias sobre evolucionismo, dadas en 1931 en la Universidad de Cornell, se refería el gran biólogo Morgan, como a una novedad extraordinaria, a la conclusión de otro sabio ilustre, Vavilov, de que las especies linneanas existen en la actualidad: ello es una muestra más, pero, de excepcional interés, de hasta dónde están divorciadas la faz estática y la faz dinámica de la biología; si las cosas no fueran de este modo, Morgan, sin ne-

cesidad de apelar a la autoridad ajena, hubiera comprendido que sus propios y maravillosos estudios sobre genética no tendrían sentido, de no corresponder a alguna realidad el género *Drosophila* y las especies utilizadas en ellas, ni Vavilov y su meritísima escuela hubieran hallado entre las conclusiones lo que ya estaba implícito en el punto de partida de sus investigaciones.

La dificultad estriba en conciliar en una doctrina única estas dos caras, estática y dinámica, del conocimiento biológico, gran empresa de la que se podría decir en justicia lo que en su tiempo Linneo aplicaba a la del Método natural: «*quae restant, bene absolvit plantas, omnibus magnus erit Apollo*»; en tanto a ella se llega forzoso será ir preparando sus *Fragmenta*, y sería nuestra mayor satisfacción si este trabajo pudiera aportar el más pequeño de ellos.

Queda, por otra parte, aclarado, en el aspecto epistemológico, a través de él, el significado de aquel grado de elevación que asignaba a la ciencia natural haber pasado del aspecto de puro empirismo al de *conocer por principios*, el señalamiento del tránsito de la intuición al conocimiento analítico, el valor normativo que presentan ciertas intuiciones privilegiadas, como son aquellas en que se ofrecen ciertas familias naturales, y el de las reglas, siempre empíricas, que de su examen y comparación se inducen y generalizan: cuestiones todas son estas en que debe ahondar toda ciencia que desee tener idea y noticia clara de su fundamento y de su alcance.

Fertilidad conseguida en especies del género "Gasteria" Duval mediante tratamiento hormónico

por

ARTURO CABALLERO LOPEZ

(Trabajo entregado el 15 de agosto de 1948)

INTRODUCCION

El género *Gasteria* Duval se incluye en las *Aloinae*, de las *Aloineae*, de las Liliáceas.

Está constituído por plantas vivaces de hojas carnosas, procedentes de Africa del Sur y se vienen cultivando, desde hace mucho tiempo, principalmente en los jardines botánicos.

Sus especies florecen generalmente en primavera, produciendo racimos flojos, y las flores, casi siempre vivamente coloreadas, presentan un perigonio de piezas soldadas en tubo más o menos globoso hacia la base, son hermafroditas y, como es típico en las aloinas, tienen propensión a la autopolinización y autoesterilidad. Las anteras de tales flores alcanzan corrientemente la altura de los estigmas y la autopolinización se da con mucha frecuencia, si bien suele resultar estéril. (Véase Berger, Bibl. 1, pg. 16, y Resende, Bibl. 2, pg. 49.)

Los colores vivos del perigonio ya indican cierta adaptación a la zoidofilia, y Berger, en su monografía (Bibl. 1, pg. 16), indica cómo en la patria de estas plantas puede darse la polinización realizada por insectos (abejas, avispas) e incluso, en algunas especies de aloinas, por pájaros y por ratas. También es interesante a este respecto el que las flores suelen ser protándricas.

El fruto es una cápsula tricarpelar, más o menos trigona, elíptica hasta alargado-cilíndrica, con paredes apergaminadas o algo leñosas y con dehiscencia loculicida (véanse fots. 11 y 12). Las cápsulas tienden a disponerse erguidas, lo cual facilita la diseminación. La dehiscencia se inicia en el ápice y va permitiendo salir las semillas, que son deprimidas, con frecuencia ligeramente aladas y se encuentran sueltas y dispuestas en dos pilas en el interior de cada lóculo. Las semillas germinan fácilmente.

Según Berger, estas plantas deben fructificar normalmente en condiciones naturales en su patria, pero las cultivadas en Europa suelen resultar estériles. Tan es así, que muchas de las descripciones de las especies de su monografía (Bibl. 1) carecen de los caracteres del fruto.

En el Jardín Botánico de Madrid hemos podido observar personalmente durante tres años, cómo diversos insectos (abejas, sírfidos, moscas) visitan con frecuencia estas flores, pero, aun en el caso de que lleguen a realizar la polinización, los resultados son negativos, nunca fructifican. Solamente hemos podido sorprender en la primavera de 1948 la formación de dos cápsulas, en un ejemplar adulto de *Gasteria verrucosa* Haw.

Según Straub (Bibl. 3) el género *Gasteria* es autoestéril y considera el «tipo Gasteria» como una de las tres formas generales de esterilidad que, según este autor, podrían presentarse en las plantas superiores.

Para el doctor Flavio Resende (Bibl. 2, pg. 50) el comportamiento de las aloinas, en lo que se refiere a su autoesterilidad o esterilidad en general, depende de las condiciones del medio. Este investigador ha observado en el Jardín Botánico de Hamburgo, que de unas 200 especies y variedades de aloinas, sólo un híbrido (*Aloe striata* Haw. × *Aloe saponaria* (Ait.) Haw.) produce normalmente semillas por autofertilidad. Aparte de este caso, la formación de fruto se presenta raras veces en otras especies, por ejemplo, *Aloe Eru* Berg. y *Gasteria verrucosa* Haw. Sin embargo, en los Jardines Botánicos de Lisboa y Coimbra, donde existe una colección relativamente rica en aloinas, observa que algunas de las especies que en Alemania son estériles, producen aquí una gran cantidad de semillas, por ejemplo, *Aloe striatula* Haw. Cita un caso de un ejemplar de *Gasteria verrucosa* Haw., que en Berlín

nunca dió semilla, y después de trasladado a Portugal fructificó abundantemente en una ocasión, después de autofecundación natural. Incluso menciona algún caso, como el de un ejemplar de *Aloe ciliaris* Haw., que una vez resultó autofértil en el Jardín Botánico de Berlín-Dahlem, mientras que siempre se encontró estéril en Portugal.

En el género *Haworthia* cita varios ejemplos de autofertilidad y fertilidad por cruzamiento que no se daban en Alemania, y de estudios realizados con especies y variedades de este género, deduce que son notables las diferencias de sensibilidad en la autofertilidad y fertilidad cruzada, respecto a las influencias del medio, pareciendo variar incluso de una especie a otra.

Después de pasar revista a éstos y otros casos, deduce Resende que la fertilidad en general, y más especialmente la autofertilidad en muchas especies de aloinas, necesita para lograrse de una serie de circunstancias de orden externo—acaso temperatura y otros factores de difícil comprobación—y posiblemente también circunstancias de orden interno, que denomina «factores de predisposición». Solamente así se podrían comprender los «caprichos» en la autofertilidad que observa en algunas especies. Los procesos influenciables por las condiciones externas—señala Resende—es posible que sean: la formación o desenvolvimiento del zigoto o de los gamobiontes (*), o, principalmente, la velocidad relativa de la maduración de las esporas, pues el desarrollo de ésta se hace normalmente en condiciones de esterilidad.

Para este autor habría que atender en los casos de autofertilidad a dos categorías distintas de fenómenos:

a) Al proceso mecánico que lleva la microspora al estigma (contacto, insectos, hombre) y al desarrollo de las esporas.

b) A la fisiología de la fecundación entre los gametos de los gamobiontes ♀ y ♂ de la misma flor y a la fisiología del desarrollo de la fase embrionaria del zigobionte.

A este respecto indica casos en los que se pone de manifiesto la influencia del medio sobre *a*) y sobre *b*).

Este mismo autor menciona, por último, que todos los ejemplares de *Gasteria* existentes en Coimbra comienzan a florecer con

(*) Nomenclatura de Winkler, H., planta, 33. 1942.

gran intensidad a partir de enero; que las primeras flores resultan estériles, o que solamente se forma a veces una cápsula y las flores siguientes continúan estériles; pero que a medida que la primavera va avanzando—hacia fines de mayo y principio de junio—las flores resultan fértiles con más frecuencia (por ejemplo, en *Gasteria verrucosa* Haw.). Asimismo cita los ensayos realizados en esta misma época del año en dicho Jardín Botánico por el señor Cabral, consistentes en envolver con papel de celofán algunas inflorescencias, en los que resultó que se impedía casi siempre la formación de fruto.

* * *

Resulta indudable por los estudios del profesor Resende, anteriormente reseñados, que la autopolinización en las especies de *Gasteria*—y en las aloinas, en general—no es causa obligada de esterilidad. La esterilidad general que suelen presentar estas plantas en nuestro hemisferio debe ser considerada como debida a circunstancias del medio, distintas a las normales para ellas.

Por otra parte, esta esterilidad no ocasiona gran perjuicio a la planta, porque las aloinas suelen presentar muy exaltada la multiplicación vegetativa. De una manera natural suelen formar hijuelos más o menos abundantemente (véanse fots. 2, 13, 16). Artificialmente, y, en concreto, en el caso de las especies de *Gasteria*, basta desgajar una de sus hojas carnosas, abandonarla al aire para que cicatrice la herida y ponerla después en medio húmedo, arena o carbón de madera, para que regenere fácilmente la planta completa.

* * *

Nos venía interesando este problema de la esterilidad aparecida en plantas cultivadas que en condiciones naturales eran fértiles, principalmente en su relación con las fitohormonas, y creímos encontrar en las especies del género *Gasteria* un material apropiado para continuar nuestros estudios.

En otras monocotiledoneas que presentan esterilidad como consecuencia del cultivo, por ejemplo, *Sternbergia lutea* Gawl. et Ker., sólo habíamos logrado la obtención de fruto partenocárpico estéril (Bibl. 4, pg. 404). El año 1946 conocimos la publicación de Resende

sobre las aloinas (Bibl. 2) que nos facilitó el trabajo y animó en estos estudios.

Como ya hemos indicado anteriormente, resultaba de las observaciones de este autor que la esterilidad aparece en estas plantas cuando no se dan determinadas condiciones exteriores. Es curioso que en Portugal fructifiquen con bastante facilidad, mientras que en el Jardín Botánico de Madrid las plantas se comporten como en otros Jardines del centro y Norte de Europa. Indudablemente la temperatura debe ser factor principal, pero no suficiente. Con posterioridad hemos mantenido ejemplares florecidos de *Gasteria* en estufas a diversas temperaturas controladas, y no por ello hemos conseguido vencer la esterilidad (véase pg. 102).

Sabido es que con frecuencia la autopolinización trae como consecuencia la esterilidad. No son siempre bien conocidas las causas de esta esterilidad, pero en algunos casos se debe a que el polen germina debilmente en el pistilo de la misma flor y los tubos polínicos no llegan a fecundar los óvulos. En ocasiones se ha conseguido con una excitación adecuada vencer esa inercia y, por lo tanto, la esterilidad. Eyster consigue en 1941 (Bibl. 5) vencer la esterilidad en *Petunia violacea* L., pulverizando las flores con una disolución acuosa de alfa-naftalenacetamida al 0,001 por 100. Aparte de este caso, en otras plantas sólo se ha conseguido, con un tratamiento semejante, incrementar la fertilidad propia; así, por ejemplo, en *Tagetes erecta*, *Brassica oleracea* y *Trifolium pratense* (Bibl. 6, pg. 178).

Se ha indicado en determinadas ocasiones una mejor germinación del polen de algunas plantas, después de suministrarle adecuadamente algunas fitohormonas (Bibl. 7), pero, a nuestro juicio, en este caso es más importante la influencia de las auxinas en el desarrollo del fruto.

Las auxinas intervienen en la transformación del ovario en fruto. Por ser necesarias en todo fenómeno de crecimiento en las plantas, gobiernan el desarrollo de los carpelos (Bibl. 8) y de los óvulos (Bibl. 9).

Al demostrarse, al principio, que en el polen existían auxinas, se supuso que la polinización suministraba las sustancias de crecimiento necesarias, pero más tarde se llegó a la conclusión de que la auxina que podía facilitar el polen era totalmente insuficiente

para un proceso de crecimiento tan grande y continuado como era este del desarrollo del fruto. Van Overbeek, Conklin y Blakeslee (Bibl. 9) opinaron que el polen, al germinar sobre el pistilo, suministraba a éste un agente responsable de la activación de precursores auxínicos que se encontrarían en grandes cantidades en los tejidos del ovario. Esta conclusión fué confirmada por Muir (Bibl. 10), al encontrar en flores de tabaco que después de la polinización se incrementaba notablemente la cantidad de auxina que se difundía del ovario. Murneek y Wittwer (Bibl. 11) consiguieron en el tomate frutos mayores que los normales, por tratamiento con extractos alcohólicos de granos de maíz sin madurar. En estos extractos existen grandes cantidades de precursores auxínicos, que serían los responsables de este desarrollo incrementado del fruto (Bibl. 12).

Es interesante señalar que la auxina movilizada en el ovario después de la polinización es utilizada también para inhibir la capa de escisión del pedúnculo floral, con lo que se evita la caída del fruto en formación.

Si al ovario se le suministran adecuadamente las auxinas necesarias, se puede conseguir el desarrollo artificial del mismo. Naturalmente, en este caso el fruto resulta estéril, es decir, carece de semillas, puesto que se ha suprimido el proceso de la fecundación. Estos frutos desarrollados sin fecundación se denominan *partenocárpicos*. Es necesario indicar que *no siempre la partenocarpia supone falta de semillas, puesto que éstas se pueden haber originado sin previa fecundación por apomixia, es decir, asexualmente*. Sin embargo, todo fruto sin semillas siempre será partenocárpico si se prescinde de los casos raros de frutos maduros sin semillas, por aborto de éstas al final.

Existen casos naturales de frutos sin semillas, por ejemplo, las naranjas Navel y Wáshington, el plátano, las uvas Corinto y Sultán, la toronja (variedad sin semilla), el níspero de la China y otros menos frecuentes. Por aplicación de hormonas se ha conseguido artificialmente en otras muchas plantas.

El primero que consiguió el desarrollo del fruto sin previa fecundación fué Fitting en 1909 (Bibl. 13 y 14). Este investigador aplicó extractos acuosos de polen de algunas orquídeas sobre el pistilo de estas flores y encontró que se inducía el desarrollo del

fruto. Laibach (Bibl. 15 y 16) y otros autores, como el japonés Yasuda, continuaron estos ensayos con distintas clases de polen para estimular el desarrollo de los frutos en orquídeas, berenjenas, pepinos y tabaco. Pero el investigador que destaca en estos estudios es Gustafson, que en 1937 (Bibl. 17), utilizando extractos diversos de polen de calabaza, maíz, malva real, petunia y pino, consigue en algunas ocasiones frutos maduros sin semilla en berenjena, calabaza, pepino, pimiento, salpiglosis y tabaco. Un año antes este mismo autor (Bibl. 8) había conseguido por vez primera la partenocarpia con ayuda de sustancias químicas sintéticas, tales como los ácidos: beta-indolacético, beta-indolpropiónico, beta-indolbutírico y fenilacético, todas ellas utilizadas con anterioridad cómo hormonas vegetales.

Hoy día son innumerables las sustancias sintéticas con carácter de sustancias de crecimiento, que se utilizan en la partenocarpia artificial, pero es muy interesante el que *se hayan empleado con el mismo fin sustancias muy distintas de estas hormonas, por ejemplo, colchicina, estrina, sulfanilamida y otras* (Bibl. 6, pg. 158).

Se han conseguido frutos partenocárpicos por tratamiento hormónico en bastantes plantas, pero son muchas más las que no han respondido. Gran parte de la dificultad en obtener resultados positivos se supone que estriba en que cada especie exige características especiales en el tratamiento, puesto que hasta ahora no se ha logrado un método general, y por la experiencia actual, no parece probable que se pueda conseguir.

Una de las plantas en las que se logran con más facilidad es el tomate, tanto que actualmente el tomate sin semillas se obtiene en escala comercial y por tratamientos muy sencillos y rápidos (Bibl. 6). Hasta hace poco tiempo se perseguía exclusivamente en esta planta la obtención de fruto sin semilla, pero *hoy día está alcanzando mayor interés el tratamiento hormónico, para sustituir una polinización defectuosa como la que se realiza en las plantas cultivadas en invernadero durante los meses de temperaturas bajas* (Bibl. 18 y 19).

Las plantas comestibles en las que se ha conseguido hasta ahora fruto sin semilla son: berenjena, calabaza, fresa, pepino, pimiento y tomate. En el pepino y pimiento se obtienen difícilmente. En el melón y la sandía sólo se han obtenido experimentalmente

frutos partenocárpicos, y aún así, en estos casos presentan semilla aunque estéril (Bibl. 6, psg. 172 y 176.)

En plantas no comestibles se ha indicado la partenocarpia artificial en un par de docenas de géneros (Bibl. 6, pg. 179).

Los frutos partenocárpicos, aparte de carecer de semillas, muestran características análogas a los normales, aunque en algunos casos pueden variar ligeramente en cuanto al tamaño (mayor o menor), sabor, calidad, etc. (Bibl. 6, pg. 178).

* * *

De los conocimientos actuales sobre la fisiología del desarrollo del fruto y especialmente de la misión de las auxinas en el mismo proceso, podemos deducir lo siguiente:

El tubo polínico tiene dos misiones:

1.ª Fertilizar los óvulos.

2.ª Excitar el ovario provocando en él la iniciación del proceso de su transformación en fruto. (No es imprescindible la fecundación para que se inicie esta transformación.)

A.—La excitación parece originar en el ovario la liberación de las auxinas necesarias para los fenómenos de crecimiento que se verifican en el proceso de la fructificación. Estas auxinas se liberarían de precursores existentes en los tejidos del ovario.

B.—La acción excitante del tubo polínico puede sustituirse:

a) Suministrando al ovario las auxinas necesarias.

b) Por otras excitaciones artificiales, como las originadas por tratamientos con colchicina, estrina, sulfanilamida, etc.

A propósito de *a*), se tiene la duda de que la excitación natural provocada por el tubo polínico se reduzca simplemente a la liberación de auxinas, debiendo ser un proceso más complicado. También podría ocurrir que las auxinas liberadas tuvieran acción excitante sobre el ovario. Este último aspecto de la acción excitante de las auxinas, aparte de su función típica como sustancias de crecimiento, ha tenido siempre sus partidarios (Bibl. 9 y 20).

C.—En el caso de que por causas diversas (autopolinización, etcétera) la excitación provocada por el tubo polínico sea débil o insuficiente, se podrá ayudar o completar:

a) Por suministro artificial de auxinas.

b) Por excitación artificial apropiada.

Ahora bien, en este caso C, se podrán dar dos situaciones muy distintas e importantes:

C_1.—Que el tubo polínico haya fertilizado el óvulo, aunque no haya sido capaz de excitar suficientemente el ovario.

C_2.—Que no se haya verificado tampoco la fertilización.

En ambos casos, C_1 y C_2 se dará esterilidad natural. En C_1, incluso después de fecundación normal, por lo que será un caso de aborto. En C_1 el tratamiento artificial *a*) o *b*) permitirá conseguir la fertilidad, pero en C_2 sólo se originará, como consecuencia, fruto partenocárpico estéril. Todavía en este último aspecto podría darse el caso de que el tratamiento artificial no sólo excitara al ovario, sino también al tubo polínico y se realizara la fecundación, con lo cual se lograría asimismo la obtención de fruto fértil. Pero a raíz de los conocimientos actuales, no parece probable que llegara a ocurrir tal cosa, ya que se sabe, aunque se ignoran las causas, que la movilización hormónica del ovario evita la fecundación posterior (Bibl. 21 y 9). Siempre cabrá, sin embargo, la posibilidad de que el tubo polínico sea influído en su desarrollo por excitación del ovario, dada su sensibilidad para los estímulos que recibe del pistilo durante su crecimiento.

* * *

La esterilidad en el género *Gasteria* nos pareció que quedaba claramente comprendida dentro del caso C. La excitación provocada por el desarrollo del tubo polínico en el pistilo, y acaso por la misma fecundación, de llegar a realizarse ésta, era insuficiente para permitir los procesos de la fructificación. Esta excitación insuficiente podría ser ayudada o complementada lo necesario de una manera natural, por estímulos diversos, térmicos, químicos (humedad, etc.), etc., o lo que es lo mismo, esta esterilidad no aparecería cuando se dieran en el ambiente determinados factores. Por lo tanto se podría conseguir la fertilidad en las especies de *Gasteria*, si en las regiones donde presentan esterilidad se las estimulara adecuadamente, modificando los factores externos necesarios, por ejemplo, la temperatura, etc. Ahora bien, ya Resende (Bibl. 2, pg. 54) indica como posible que no sólo intervenga la temperatura, sino también otros factores de difícil comprobación, y por nues-

tra experiencia (vease más adelante, pg. 102) llegamos al mismo resultado: no sólo debe ser la temperatura, sino también otros factores y hasta es posible que sea necesaria una acción en conjunto y concreta. Además, para estimular artificialmente por estos procedimientos, es decir, modificando lo necesario el ambiente, como se comprende con facilidad, sería un problema de difícil y costosa solución, aún en condiciones experimentales (véase pg. 102).

En vista de ello, y después de habernos planteado el problema como se indica en el caso C (véase pg. 96), iniciamos la experimentación por el método *a*), es decir, por tratamientos hormónicos. Con ello esperábamos aclarar, aparte de las causas de la esterilidad y fertilidad en *Gasteria*, problemas generales sobre la fisiología del fruto, particularmente en el terreno de las hormonas vegetales.

PARTE EXPERIMENTAL

Las especies del género *Gasteria* Duval, utilizadas en la experimentación del presente trabajo, han sido clasificadas por la monografía de Berger (Bibl. 1, pg. 122), y son las siguientes:

Sección *Verrucosae*	*Gasteria verrucosa* (Mill.) Haw.
	— *subverrucosa* (Salm.) Haw.
	— *brevifolia* Haw.
Sección *Nigricantes*	*Gasteria nigricans* Haw.
	— *fasciata* (Salm.) Haw.
Sección *Caulescentes*	*Gasteria maculata* (Thunb.) Haw.
Sección *Carinatae*	*Gasteria excavata* (Willd.) Haw.
	— *leviens* Haw.
	— *glabra* Haw.

Además se han aprovechado híbridos diversos de varias de estas especies.

Todas las plantas utilizadas en los ensayos pertenecen a la colección de aloínas del Jardín Botánico de Madrid, y debido a la abundancia de ejemplares de la especie *glabra*, la parte principal de la investigación se ha realizado con esta.

Técnicas de los tratamientos hormónicos utilizados

Todos los tratamientos hormónicos ensayados se pueden clasificar en dos grupos:

A.—Tratamientos por pulverizaciones con hormonas disueltas en agua.

B.—Tratamientos con hormonas al estado de vapor.

A.—Tratamientos por pulverizaciones con hormonas disueltas en agua.

Las hormonas utilizadas fueron:

1.ª Acido alfa-naftalenacético (Merck).

2.ª Acido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica).

3.ª Acido beta-naftoxiacético (sal sódica).

La primera de estas sustancias nos ha sido proporcionada por el profesor Dr. Florencio Bustinza, y las dos restantes han sido sintetizadas por nosotros.

Las tres hormonas se aplicaron individualmente en disoluciones acuosas con ayuda de pulverizadores corrientes (de tipo nasal, para insecticidas, etc.) hasta que las flores quedaron suficientemente mojadas.

Por lo general sólo se aplicó una pulverización, pero en algunas ocasiones se repitieron una o dos veces, transcurriendo entre cada dos de ellas un intervalo de tres días.

Las disoluciones se hicieron en agua destilada, ajustándose después el pH de las mismas entre 6 y 7.

Las concentraciones hormónicas aplicadas en estos tratamientos fueron:

Para ácido alfa-naftalenacético:

1:100.000, 5:100.000, 1:10.000 y 3:10.000.

Y para ácido 2,4-diclorofenoxiacético y ácido beta-naftoxiacético (sales sódicas):

1:100.000, 5:100.000, 1:10.000, 5:10.000, 1:1.000, 1,5:1.000, 2:1.000 y 4:1.000.

Las inflorescencias de los controles se pulverizaron con agua sola al mismo pH de 6 a 7.

B.—Tratamientos con hormonas al estado de vapor.

Las hormonas volátiles utilizadas en estos casos fueron:

1.ª Alfa-naftalenacetato de metilo.

2.ª 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo.

3.ª Beta-naftoxiacetato de metilo.

Estas tres sustancias fueron sintetizadas químicamente puras por nosotros y se han ensayado aisladamente o en mezcla de la primera y segunda (tres y una partes, respectivamente), y de la segunda y tercera (a partes iguales).

Dentro de este tipo de tratamientos con vapores de hormonas, unos afectaron a la planta completa (*a*) y otros exclusivamente a la inflorescencia (*b*).

a) *Tratamientos de la planta completa.*

Dentro de esta modalidad se siguieron, a su vez, dos técnicas distintas:

I. Bajo campana de vidrio, dentro de la cual se encerró la planta durante uno a seis días, y donde se dejó volatilizar la hormona a la temperatura ambiente, utilizándose la disposición que se ofrece en la fot. 1. La hormona se coloca en un vidrio de reloj (H), sostenido por un soporte (S), que a su vez mantiene un termómetro (T), que sirve para determinar la temperatura durante el tratamiento.

Las plantas utilizadas simultáneamente como controles se encerraron dentro de campanas iguales, pero sin hormona.

II. En recinto cerrado de 20 m^3 de capacidad, donde se colocaron las plantas para su tratamiento, el cual se realizó volatilizando, con ayuda de calor, la cantidad exacta de hormona.

La disposición utilizada en este caso es aproximadamente la descrita por Zimmerman, P. W. (Bibl. 21), y que se representa en la fot. 3. En la cápsula (H) se dispone la cantidad pesada de hormona que se volatiliza con la ayuda de suave calefacción eléctrica (E). El ventilador (V) esparce homogéneamente los vapores por todo el recinto. El termógrafo (T) se utiliza para registrar la temperatura durante el tratamiento. Después de la volatilización el recinto se mantuvo cerrado sin ventilar durante seis a catorce horas.

Las cantidades de hormona que se volatilizaron fueron:

25 mg., 50 mg., 100 mg., 150 mg., 200 mg. y 300 mg.

Esta técnica resultó, como se verá más adelante, la más apropiada para tratamientos con hormonas volátiles de plantas cultivadas en tiestos o invernadero.

b) *Tratamiento exclusivo de la inflorescencia.*

Esta modalidad es una adaptación del método *a*) I para poder tratar solamente la inflorescencia, y se utilizó la disposición indicada en la fot. 4. La inflorescencia se encierra dentro de una bolsa de papel celofán (C), junto con una tirita de papel de filtro (H) impregnada con la hormona. La duración de los tratamientos fué la misma que para *a*) I, es decir de uno a seis días.

Para el registro de la temperatura se incluyó al principio un termómetro dentro de la bolsa de celofán, pero, después de comprobar que siempre que la planta no estuviera expuesta al sol, la temperatura del interior era aproximadamente la misma que la del ambiente, se encontró más cómodo utilizar el termógrafo colocado entre las plantas sometidas a tratamiento.

Aunque hasta la fecha con este último método hemos realizado relativamente pocos ensayos, los resultados coinciden bastante bien con los obtenidos siguiendo la técnica *a*) I En este caso, el método *b*) ofrecería indudables ventajas sobre el *a*) I, puesto que aparte de afectar el tratamiento sólo a la inflorescencia y de ser más cómodo, permite a la planta una transpiración casi normal durante la hormonización, puesto que incluso la inflorescencia dentro de la bolsa de celofán puede transpirar en grado suficiente.

COMPARACION E INDICACIONES GENERALES DE LOS METODOS UTILIZADOS PARA TRATAMIENTOS CON HORMONAS VOLATILIZADAS (METODOS BE

El método *a*) I, y especialmente el *b*), están recomendados para tratamientos individuales y poco enérgicos de plantas cultivadas en tiestos o en el terreno.

El método *a*) II es el que en general da mejores y más constantes resultados para tratamientos con hormonas al estado de va-

por, pero sólo se puede utilizar con plantas cultivadas en tiestos o invernaderos.

* * *

Aclaración.—Todos los métodos y variaciones descritos no se pudieron aplicar completamente sobre cada una de las especies estudiadas que se mencionan en la pg. 98, dada la escasez de ejemplares de algunas de ellas; aun a pesar de que los ensayos se realizaron durante dos años. (Véase la experimentación en cada especie, pg. 107.)

OTROS TRATAMIENTOS NO HORMÓNICOS REALIZADOS.

TRATAMIENTOS TERMICOS.

Con el fin de contribuir a aclarar la influencia del medio y especialmente del factor temperatura, en la esterilidad del género *Gasteria*, realizamos una serie de ensayos que consistieron en mantener ejemplares florecidos de distintas especies dentro de estufas a temperaturas determinadas y constantes. Estas temperaturas fueron: 20°, 25°, 30° y 35°, y el tiempo que estuvieron sometidas a ellas: uno y cinco días.

No dieron ningún resultado positivo. Es posible que sea necesario mantener las plantas a temperatura controlada, no sólo durante la floración, sino durante todo el año, pero carecemos por ahora de instalación adecuada para ello.

EXPERIMENTACIÓN.

Parte general.—Conocíamos la técnica utilizada por Eyster (Bibl. 5), que consiste en pulverizar las flores con disoluciones diluídas de alfanaftalenacetamida, con la cual este autor consiguió en *Petunia violacea* L. el primero y único caso de esterilidad vencida por tratamiento hormónico. Por carecer nosotros de la amida de este ácido, utilizamos su sal sódica en disolución acuosa y a las concentraciones indicadas en la parte anterior (pg. 99).

Estos primeros ensayos se realizaron en los meses de febrero, marzo y abril de 1947, con ejemplares florecidos de las especies:

G. verrucosa Haw. (9 ejemplares), *G. subverrucosa* Haw. (10 ejemplares), *G. nigricans* Haw. (5 ejemplares) y *G. glabra* Haw. (6 ejemplares). Se hicieron pulverizaciones sencillas en las cuatro especies y repetidas una y dos veces, con intervalo de tres días, en *verrucosa, subverrucosa* y *glabra*. Las plantas se encontraban en invernadero y la temperatura dentro del mismo osciló aproximadamente entre 7° y 22°.

Todos los resultados fueron negativos, lo que no nos extrañó, porque conocíamos el distinto comportamiento de las monocotiledóneas y de las dicotiledóneas, en lo que se refiere a los tratamientos hormónicos. Sin embargo, como Eyster había utilizado la amida y nosotros su sal sódica, decidimos continuar los ensayos con otros compuestos del mismo ácido, y aprovechamos el ester metílico de que disponíamos, y que tenía la ventaja de que siendo volátil se podía aplicar en forma de vapor. Seguimos la técnica B *a*) I (pg. 00), y la ensayamos durante los meses de abril y mayo del mismo año con las especies *verrucosa* (3 ejemplares), *subverrucosa* (2 ejemplares), *nigricans* (4 ejemplares), *excavata* (2 ejemplares) y *glabra* (8 ejemplares). Desistimos, en seguida, de aplicar esta hormona por dicho procedimiento, puesto que, o no tenía efecto, o, por lo contrario, las inflorescencias quedaban anormalmente inhibidas durante mucho tiempo, terminando por secarse (los capullos, incluso sin llegar a abrirse). Esta técnica bajo campana la habíamos aplicado con éxito por vez primera para la obtención de la partenocarpia en *Sternbergia* (Bibl. 4, pág. 94), pero utilizando el 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo, por lo que decidimos continuar los ensayos con este mismo método, pero sustituyendo el alfa-naftalenacetato de metilo por esta última. Ya en el primer lote de plantas tratadas con esta nueva sustancia, una de ellas de *G. nigricans* Haw. nos *dió tres frutos* (véanse fots. 1 y 2), y precisamente de flores que se encontraban abiertas durante el tratamiento. Al principio supusimos que con esta hormona habíamos conseguido frutos partenocárpicos, pero nos sorprendió encontrarlos *llenos de semillas*. Ya antes de abrirse las cápsulas se mostraban llenas y tensas, lo que no es frecuente en los frutos partenocárpicos de este tipo, que suelen desarrollarse con pliegues y aplastados, como consecuencia de la falta de semillas. Como sabíamos que en algunos frutos partenocárpicos se pueden formar las cubiertas semi-

nales, estudiamos las semillas maduras y pudimos reconocer muchas vanas, pero bastantes más con tejidos vivos en su interior. Faltaba la comprobación de su poder germinativo, que no pudimos realizar hasta la primavera de 1948, en cuya época las semillas de los tres frutos, sembradas en tierra arenosa, proporcionaron más tarde *11 plantitas*.

La obtención de tres frutos en esta especie nos animó a continuar la experimentación con el 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo, y así conseguimos algunas veces cápsulas en *G. verrucosa, subverrucosa, brevifolia* y *glabra*, no lográndolas en *G. fasciata, maculata, excavata* y *decipiens*. Es posible que estos últimos resultados negativos sean consecuencia de los pocos ensayos que nos vimos obligados a realizar a causa del reducido número de ejemplares disponibles.

Con este primer procedimiento los resultados eran muy irregulares, lo cual atribuimos a la influencia indiscutible de la temperatura en el mismo. Por este motivo empezamos a utilizar el método B *a*) II (pg. 100), en el cual la hormona se volatiliza calentando, por lo que su concentración en la atmósfera ya no depende de la temperatura ambiente. Esta técnica se demostró en seguida mucho más constante y eficaz que la anterior (B *a*) I), obteniéndose los frutos fértiles con más frecuencia y en mayor número. Sin embargo, hemos de señalar que la germinación de las semillas obtenidas con esta técnica sólo dió un tanto por ciento algo mayor que la precedente. Por otra parte, es necesaria una comprobación posterior, dado el escaso número de ensayos cuantitativos que hemos realizado hasta la fecha.

A finales de la primavera de 1947 experimentamos también con el beta-naftoxiacetato de metilo, pero con peor resultado, exigiendo además, por lo general, concentraciones mucho mayores (× 10?). Así se consiguieron unos pocos frutos en *G. glabra* Haw. (Véanse detalles en la parte especial correspondiente a esta especie; pg. 111.)

El ensayo con algunas mezclas de las hormonas volátiles (página 100) nos demostró que los efectos eran peores que cuando las sustancias se utilizaban individualmente (durante la primavera de 1948 hemos comprobado esto mismo). Sin embargo, creemos muy probable que con otras mezclas distintas a las ensayadas o varian-

do las técnicas, se puedan obtener iguales o mejores fructificaciones que con las hormonas aisladas.

Resultaba de todos nuestros ensayos que el 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo era la sustancia más eficaz de todas las que utilizábamos, y buscando un procedimiento más sencillo que el necesario para tratamientos con hormonas al estado de vapor, resolvimos seguir la técnica de Eyster, pero con esta hormona; es decir, la pulverización de las flores con disoluciones acuosas del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica), en lugar de la alfa-naftalenacetamida. Al principio no dieron resultados estas pulverizaciones, pero pronto nos dimos cuenta de que podía ser debido a que utilizábamos disoluciones demasiado diluídas. Sabíamos por nuestra experiencia en la aplicación de este ácido 2,4-diclorofenoxiacético como herbicida selectivo, que las monocotiledóneas resisten, por lo general, concentraciones muy grandes de esta sustancia, y en vista de ello fuimos aumentando la concentración de las disoluciones hasta que con las próximas a 1 por 1.000 obtuvimos inmediatamente los mejores resultados. Con esta técnica tan sencilla logramos frutos abundantes y con facilidad en *G. verrucosa* (fot. 5), *subverrucosa* (fot. 7), *brevifolia* (fot. 9), *nigricans*, *fasciata* (fot. 13), *decipiens* y *glabra* (fot. 16). La concentración más apropiada para todas estas especies suele encontrarse alrededor del *1,5 por 1.000*. Por encima del 2 por 1.000 suele ser perjudicial.

La germinación de las semillas logradas por el procedimiento de la pulverización con disoluciones de 2,4-diclorofenoxiacetato sódico ha sido indudablemente la mejor.

La pulverización repetida de la misma inflorescencia con intervalos de tres días, permite lograr en ocasiones mayor número de frutos (véase *G. glabra*, pg. 111), pero en este caso, la concentración hormónica óptima de la disolución debe ser algo más baja que para el tratamiento único.

Con el ácido beta-naftoxiacético en disolución acuosa no conseguimos un solo fruto, aunque es posible que concentraciones mayores que las ensayadas hasta ahora sean también eficaces.

Durante la floración de 1948 ensayamos por vez primera el procedimiento B *b*), es decir, el tramiento exclusivo de las inflorescencias con hormona volátil, dentro de bolsa de celofán, y aunque lo consideramos, por los resultados, algo más perfecto que el B *a*) I

(bajo campana), no parece tan constante y eficaz como el B *a*) II (volatilización hormónica por calor dentro de recinto cerrado).

Los procedimientos A, por pulverización con disoluciones acuosas de la sal sódica del ácido 2,4-diclorofenoxiacético, han resultado, con mucho, los más eficaces y sencillos.

Es necesario destacar que hasta ahora ningún tratamiento nos ha permitido obtener frutos de una manera absolutamente constante. Muchas plantas no responden a la hormonización, aunque hayan sido tratadas adecuadamente. La experimentación simultánea y homogenea con numerosos ejemplares de la misma especie nos ha permitido observar que puede ser muy variable la fructificación provocada por un mismo tratamiento. En ocasiones, una técnica puede dar magníficos resultados en unos ejemplares, mientras que en otros de la misma especie no llega a producir una sola cápsula («Factores internos de predisposición», de Resende?, Bibliografía 2, pg. 54). El tanto por ciento de cápsulas que se pueden obtener de flores abiertas, después de un tratamiento óptimo, se indica en la parte especial (pg. 107). Este tanto por ciento se incrementa, en general, a medida que avanza la estación, y estos resultados están de acuerdo con las observaciones de Resende (Bibl. 2, página 55), que señalan un incremento de la fertilidad natural en *Gasteria* al aumentar la temperatura ambiente con la aproximación del verano. También depende del lugar que ocupe en el racimo la flor tratada la probabilidad de lograr fruto, después de un tratamiento óptimo. Las flores apicales ofrecen un tanto por ciento mucho más reducido.

En algunas especies (*G. verrucosa* y principalmente *G. glabra*) hemos podido observar que llegan a producir fruto no sólo las flores abiertas, sino también las próximas a la antesis (véase fot. 15), y como las semillas pertenecientes a los frutos de éstas son también viables, resulta que procederían de flores «cleistógamas» (véase Discusión, pg. 114).

Nota.—En la primavera de 1948 hemos conseguido la fructificación en otras aloinas, por ejemplo, especies de *Aloe* y *Haworthia*, por tratamientos a base de ácido 2,4-diclorofenoxiacético aplicado por la técnica A, pero hasta la fecha ignoramos si las semillas producidas son también fértiles.

Parte especial.

Experimentación especial y resultados obtenidos en

Estadillo núm. 1.

Planta experimentada: *Gasteria verrucosa* (Mill.) Haw.
Sustancia activa utilizada: Acido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica).
Características del tratamiento: Pulverización de las flores abiertas con disoluciones acuosas. (Método A.)

Núm.	Cantidad de sustancia activa	Duración	Temperatura	Fecha	Flores abiertas	RESULTADOS
1	1 $^0/_{00}$	1 pulv.	8°-16°	4 marzo	5	Frutos : 0
2	»	»	—	29 marzo	6	» : 2
3	»	»	10°-17°	7 abril	6	» : 0
4	»	»	8°-18°	16 abril	8	» : 0
5	»	»	10°-23°	21 abril	6	» : 5
6	»	»	11°-20°	28 abril	6	» : 0
7	»	»	14°-23°	3 mayo	6	» : 3
8	»	»	—	4 mayo	8	» : 6
9	»	»	10°-12°	12 mayo	7	» : 0
10	»	»	—	15 mayo	8	» : 5
11	»	»	13°-22°	29 mayo	7	» : 6 (Fotos 5 y 6)
12	»	»	11°-24°	5 junio	7	» : 0
13	»	»	12°-25°	6 junio	7	» : 6
14	»	»	13°-28°	11 junio	6	» : 3

Observaciones: (La experimentación se realizó con plantas cultivadas en tiestos.)

Gasteria verrucosa (Mill.) Haw.

En esta especie se ensayaron las diversas técnicas durante toda la primavera, demostrándose como una de las que permiten lograr con mayor facilidad la fructificación por tratamiento hormónico.

El mejor tratamiento parece ser la pulverización de las flores abiertas con disolución acuosa de 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1 por 1.000. En una sola inflorescencia y con una sola pulverización se puede conseguir fácilmente una media docena de fru-

tos (fots. 5 y 6). El tanto por ciento aproximado de cápsulas obtenidas de flores abiertas, por tratamiento durante el mes de mayo, viene a ser de un 50.

Esta especie sigue la norma general de aumentar la producción de frutos previo tratamiento, a medida que avanza la estación (véase estadillo 1).

Los frutos obtenidos se ciñen completamente a las características de los naturales, descritos en la monografía de Berger (Bibliografía 1, pg. 130): son alargado-cilíndricos, trígonos y de una longitud de ± 2,5 cm.

Estadillo núm. 2.

Planta experimentada: *Gasteria subverrucosa* (Salm.) Haw.
Sustancia activa utilizada: Acido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica).
Características del tratamiento: Pulverización de las flores abiertas con disoluciones acuosas. (Método A.)

Núm.	Cantidad de sustancia activa	Duración	Temperatura	Fecha	Flores abiertas	RESULTADOS
1	0,5 ‰	1 pulv.	—	29 marzo	6	Frutos : 0
2	»	»	10°-18°	8 abril	5	» : 0
3	»	»	11°-20°	28 abril	7	» : 2
4	»	»	—	4 mayo	7	» : 0
5	1 ‰	»	8°-16°	3 marzo	5	» : 3
6	»	»	10°-19°	21 marzo	7	» : 6
7	»	»	10°-18°	8 abril	7	» : 0
8	»	»	8°-18°	16 abril	6	» : 0
9	»	»	11°-20°	28 abril	6	» : 4
10	»	»	14°-21°	14 mayo	6	» : 3
11	1,5 ‰	»	8°-16°	3 marzo	5	» : 3
12	»	»	10°-23°	21 marzo	8	» : 5
13	»	»	11°-20°	28 abril	7	» : 4 (Fotos 7 y 8)
14	»	»	11°-20°	28 abril	8	» : 10
15	»	»	16°-20°	29 abril	7	» : 4
16	»	»	—	4 mayo	7	» : 0
17	2 ‰	»	10°-17°	7 abril	6	» : 0
18	»	»	10°-23°	21 abril	7	» : 3

Observaciones: (La experimentación se realizó con plantas cultivadas en tiestos.)

Gasteria subverrucosa (Salm.) Haw.

Esta especie da resultados muy variables con todas las técnicas ensayadas; pero los mejores los hemos obtenido después de pulverizar las flores con una disolución de 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1,5 por 1.000 (véanse fots. 7 y 8). Los frutos obtenidos representan el 30 por 100 de las flores tratadas al final de la primavera.

No parece seguir la norma general de facilitarse la fructificación al progresar la primavera (estadillo 2).

En la obra de Berger (Bibl. 1, pg. 132) *no se describe el fruto* de esta especie. Nosotros lo hemos obtenido siempre elipsoideo, trígono y de dimensiones muy constantes (1,5 cm. de longitud). Para la dehiscencia, véase fot. 11.)

Las cápsulas no quedan erguidas al madurar. (Compárese en las fotografías la fructificación de esta especie con las de *verrucosa*, *brevifolia* y *glabra*.)

Gasteria brevifolia Haw.

La escasez de ejemplares de esta especie nos ha obligado a realizar solamente algunos ensayos, sin que podamos recomendar, por lo tanto, ninguna técnica determinada. Por lo general, fructifica bastante fácilmente después de tratamiento.

En la fot. 9 se presenta una planta sometida en mayo de 1947 a tres pulverizaciones consecutivas, con intervalos de tres días, con disolución de 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1 por 1.000, que originó una gran cantidad de frutos (27 entre las dos inflorescencias). Sin embargo, este mismo ejemplar, en mayo de 1948, presentando dos inflorescencias y tratado de la misma manera, no dió ni una sola cápsula (?).

En la bibliografía (Bibl. 1, pg. 132) *tampoco se describe el fruto de esta especie*. Como se puede apreciar en las fotografías (fots. 9, 10 y 12) son alargado-cilíndricos, trígonos y algo estrechados hacia los extremos, erguidos y de una longitud de ± 2 cm. En fot. 12 se distinguen sus paredes apergaminadas y su dehiscencia típica.

Gasteria nigricans Haw.

Resulta, como *G. verrucosa*, bastante variable en la fructificación provocada, y aunque fué la primera especie en la que conseguimos la fertilidad (pg. 103), se ha demostrado después como de las más resistentes a los tratamientos (fots. 1 y 2).

De nuestros ensayos resulta que el tratamiento mejor es la pulverización con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1-2 por 1.000.

El fruto viene descrito en la obra de Berger (Bibl. 1, pg. 137) con análogas características a los obtenidos artificialmente en nuestros experimentos.

Gasteria fasciata (Salm) Haw.

Hemos realizado muy pocos ensayos con esta especie, pero previo tratamiento nos ha fructificado siempre con bastante facilidad.

En la fot. 13 aparece una planta fructificada (10 cápsulas) que se trató en abril de 1947 con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 0,75 por 1.000. Este mismo ejemplar, tratado a principios de abril de 1948 con la misma técnica, volvió a dar cuatro cápsulas.

Los frutos de esta especie se describen por Berger (Bibl. 1, página 139) como cilindráceo-trígonos, iguales por lo tanto a los obtenidos por nosotros (fot. 14).

Gasteria maculata (Thunb.) Haw.; y

Gasteria excavata (Willd.) Haw.

Hasta la fecha no hemos logrado ni una sola cápsula en los escasos ejemplares de que disponíamos de estas dos especies.

Todavía faltan por aplicar los tratamientos más enérgicos, pero las disoluciones de 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 0,5, 0,75 y 1 por 1.000, así como las aplicaciones de hormonas volátiles por la técnica B *a*) II (pg. 100), ha fallado en todas las ocasiones.

Gasteria decipiens Haw.

A pesar de que hemos podido disponer de muy pocos ejemplares de esta especie para la experimentación, los resultados indican que responde a los tratamientos como *Gasteria glabra* Haw.; sin

embargo, es necesaria todavía una experimentación mucho más completa.

Sus frutos ya descritos (Bibl. 1, pg. 194) son cilindraceo-trígonos.

Estadillo núm. 3.

Planta experimentada: *Gasteria glabra* Haw
Sustancia activa utilizada: Acido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica).
Características del tratamiento: Pulverización de las flores abiertas con disoluciones acuosas. (Método A.)

Núm.	Cantidad de sustancia activa	Duración	Temperatura	Fecha	Flores abiertas	RESULTADOS
1	1 °/00	1 pulv.	10°-23°	21 abril	6	Frutos : 3
2	»	»	14°-23°	3 mayo	5	» : 0
3	»	»	—	4 mayo	8	» : 3
4	»	»	12°-22°	21 mayo	7 + 4	» : 4 + 0
5	»	»	13°-28°	11 junio	7	» : 0
6	»	»	13°-28°	11 junio	6	» : 6
7	1,5 °/00	»	10°-23°	21 abril	7	» : 0
8	»	»	11°-20°	28 abril	7 + 5	» : 4 + 1
9	»	»	14°-23°	3 mayo	6	» : 4
10	»	»	12°-21°	8 mayo	7	» : 6
11	»	»	10°-21°	12 mayo	7	» : 3
12	»	»	10°-21°	12 mayo	8	» : 7
13	»	»	11°-24°	5 junio	6	» : 0
14	»	»	13 -28°	11 junio	8 + 5	» : 6 + 2
15	2 °/00	»	12°-21°	8 mayo	6	» : 3
16	»	»	10°-21°	12 mayo	5	» : 1
17	»	»	11°-24°	5 junio	7 + 4	» : 7 + 0 (Foto 15)
18	»	»	11°-24°	5 junio	7	» : 0

Observaciones: (La experimentación se realizó con plantas cultivadas en tiestos.)

Gasteria glabra Haw.

En esta especie hemos realizado durante los años 1947 y 1948 un total de 129 ensayos con 54 comprobaciones, es decir, la experimentación más completa de todo el presente trabajo. Ello ha sido posible gracias a la abundancia de ejemplares que hemos podido utilizar y a la gran cantidad de flores que produce cada inflorescencia, lo que permite distintos ensayos de exploración sobre cada una.

Estadillo núm. 4.

Planta experimentada: *Gasteria glabra* Haw.
Sustancia activa utilizada: Acido 2,4 dicloro-fenoxiacético (sal sódica).
Características del tratamiento: Pulverización repetida con intervalos de tres días de las flores abiertas sucesivamente en una misma inflorescencia. (Método A. modf.)

Núm.	Cantidad de sustancia activa	Duración	Temperatura	Fecha		RESULTADOS
1	1 $^0/_{00}$	3 pulv.	14°-23°	3 mayo		Frutos : 6
2	»	»	11°-22°	20 mayo		» : 6 + 4 + 1 (Fotos 16 y 17)
3	»	»	12°-26°	2 junio		» : 5
4	»	»	12°-25°	6 junio		» : 7
5	1,5 $^0/_{00}$	»	12°-21°	5 mayo		» : 4
6	»	»	11°-24°	16 mayo		» : 6
7	»	»	12°-27°	28 mayo		» : 5 + 2
8	»	»	11°-28°	8 junio		» : 3

Observaciones: (La experimentación se realizó con plantas cultivadas en tiestos.)

Las disoluciones del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica) permiten obtener las mejores fructificaciones cuando alcanzan una concentración próxima a 1,5 por 1.000 (véase estadillo 3). Con ellas se pueden lograr en mayo y junio, de las flores abiertas o próximas a la antesis, más de un 50 por 100 de frutos (fot. 15).

Las pulverizaciones repetidas incrementan la fertilidad, y hemos observado que en este caso conviene una concentración algo más baja (véase estadillo 4). Así, en la fotografía 16, aparece el resultado de un tratamiento por pulverización repetida dos veces con intervalos de tres días (disolución al 1 por 1.000). En la fotografía 17 se representan con detalle seis cápsulas de la misma planta. Se pueden distinguir en ella los frutos turgescentes que muestran los relieves producidos por las semillas de su interior. Estos tratamientos repetidos logran frutos en muchas ocasiones, que en otros casos terminarían abortando antes de alcanzar la madurez.

Los ensayos con hormonas volatilizadas proporcionan también fructificaciones aceptables, especialmente la técnica B *a*) II. Para el 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo parece convenir durante los

Estadillo núm. 5.

Planta experimentada: *Gasteria glabra* Haw.
Sustancia activa utilizada: Acido 2,4-diclorofenoxiacético (sal sódica).
Características del tratamiento: En recinto cerrado de 20 m.³ y vaporización hormónica por calefacción. (Método B. a. II.)

Núm.	Cantidad de sustancia activa	Duracion	Temperatura	Fecha	Flores abiertas	RESULTADOS
1	50 mg	14 hs	14°-18°	11 mayo	6	Frutos : 0
2	»	»	16°-20°	3 junio	8 + 4	» : 4 + 0
3	»	»	16°-20°	10 junio	7	» : 0
4	100 mg	»	13°-18°	13 mayo	7	» : 0
5	»	»	13°-18°	13 mayo	7	» : 3
6	»	»	17°-23°	18 junio	8	» : 1
7	»	»	17°-23°	18 junio	6	» : 2
8	150 mg	»	14°-19°	15 mayo	5	» : 3
9	»	»	14°-19°	15 mayo	7	» : 5
10	»	»	16°-19°	17 mayo	8	» : 0
11	»	»	16°-19°	17 mayo	7	» : 0
12	»	»	18°-22°	19 junio	8	» : 5
13	»	»	18°-22°	19 junio	6	» : 2
14	200 mg	»	12°-17°	9 mayo	7	» : 0
15	»	»	15°-19°	20 mayo	8 + 5	» : 3 + 0
16	»	»	16°-21°	16 junio	8	» : 0
17	»	»	16°-21°	16 junio	7	» : 1 (apical)

Observaciones: (La experimentación se realizó con plantas cultivadas en tiestos.)

meses de mayo y junio la volatilización de 100 a 150 mg. para un recinto de 20 m.³ (véase estadillo 5).

Las semillas de todos estos frutos conseguidos por tratamiento suelen germinar inmejorablemente (fots. 18, 19 y 21), salvo las originadas de flores cerradas algo jóvenes, que, en varias ocasiones, han resultado estériles. ¿Partenocarpia? (Véase *Discusión*, página 114). Esta circunstancia se está estudiando en la actualidad.

Ensayado el beta-naftoxiacetato de metilo en junio de 1947, resultó inactivo en los primeros experimentos, pero en un lote de diversas especies de *Gasteria*, en el que se encontraban cuatro ejemplares florecidos de *G. glabra*, la volatilización de 1 gr. de

betanaftoxiacetato de metilo proporcionó tres frutos en una planta y uno en otra (este último no llegó a madurar).

El fruto de esta especie no se describe en la obra de Berger (Bibl. 1, pg. 152). Es alargado-cilíndrico, algo trígono y con pequeñas rugosidades transversales. Su longitud oscila entre 2 y 3 centímetros.

* * *

Los diversos híbridos aprovechados para la experimentación demuestran en general una gran facilidad para la fructificación provocada.

DISCUSION

Resulta indudable, según se deduce de lo que precede, que con determinados tratamientos hormónicos es posible vencer la esterilidad que presentan las especies de *Gasteria*. Esta esterilidad, que podríamos llamar «climática», pues se ha observado (Resende, Bibliografía 2, pg. 50) que no se presenta cuando se dan determinados factores en el ambiente, puede evitarse prácticamente sometiendo las flores a la acción de algunas sustancias de crecimiento sintéticas. La falta de los agentes excitantes naturales ocasionaría la esterilidad por interferir determinados procesos de la reproducción en estas plantas. En algunas especies de *Gasteria*, sobre todo en *G. glabra*, puede observarse que después de la polinización el ovario comienza a aumentar de volumen, pero que en seguida pierde turgescencia y termina marchitándose, fenómeno que podría interpretarse como inercia ocasionada en los procesos encadenados de la fructificación por factores climáticos anormales, lo cual conduciría al aborto. Por otra parte, no queda excluida la posibilidad de que incluso esta inercia no permitiera la fecundación. La función o una de las funciones principales de estos agentes sería favorecer la liberación suficiente de las auxinas imprescindibles para el crecimiento del fruto. En consecuencia, estos factores del medio podrían sustituirse suministrando al pistilo las sustancias de crecimiento necesarias (tratamiento hormónico).

Los tratamientos eficaces son los que utilizan sustancias reguladoras del crecimiento de acción muy enérgica, como el ácido

2,4-diclorofenoxiacético y a concentraciones muy elevadas (1 a 1,5 por 1.000) que para otras muchas plantas serían mortales (*). A nuestro juicio, es muy interesante que no den resultado tratamientos con otras hormonas, por ejemplo, el ácido alfa-naftolenacético, que poseen constitución y actividad más próximas a las que presentan las naturales de las plantas.

El ácido 2,4-diclorofenoxiacético, ¿interviene como auxina, es decir, como verdadera sustancia de crecimiento, o solamente como agente excitante que provoque la liberación de las auxinas de los precursores existentes en el ovario? Todo parece indicar que funciona más bien como excitante, aunque no queda excluída una posible acción de auxina.

Las semillas obtenidas en *Gasteria* mediante tratamiento hormónico germinan normalmente. Ahora bien, ¿estas semillas se han formado por fecundación normal o son debidas a un caso de apomixia artificial, provocada por excitación hormónica? Lo más probable es que se trate de semillas normales, pues que los frutos sólo se originan por tratamiento de flores abiertas o próximas a ello, es decir, en las que ha podido verificarse la polinización (autopolinización y «cleistogamia»?). Pero no es imposible tampoco *la posibilidad de un caso de partenocarpia artificial fértil.* Así, en efecto, el ácido 2,4-diclorofenoxiacético a concentraciones próximas al 1 por 1.000 nos ha permitido obtener la partenocarpia en diversas monocotiledóneas, por ejemplo, *Iris germánica, Iris florentina, Sternbergia lutea, Canna* sp. (**), y esta experiencia nos inclinó a suponer partenocárpicos los primeros frutos que logramos en *Gasteria nigricans* por tratamiento con el ácido indicado. De ser partenocárpicos extraña que estén llenos de semillas, pero dada la facilidad y frecuencia con que se presentan los fenómenos de regeneración en estas plantas carnosas, podría ocurrir que una de las células del óvulo, excitada por la hormona, originara un embrión por partenogénesis provocada (si la célula era gameto) o simplemente por apomixia artificial (si la célula no era sexuada). De una forma u otra, iniciado el desarrollo del embrión y de la se-

(*) Esta misma sustancia se utiliza hoy día a estas concentraciones como herbicida selectivo y permite destruir rápidamente gran número de plantas.

(**) Estos trabajos se publican aparte.

milla, puesto que, por otra parte, la presencia del ácido 2,4-diclorofenoxiacetico activaría las auxinas necesarias de los precursores existentes (en el caso de no intervenir este ácido como auxina). Nos inclina también a que pueda tratarse de un caso de partenocarpia, el que en ocasiones (véase *G. glabra*, pg. 00) algunos frutos presentan todas las semillas estériles.

Actualmente tenemos en estudio estos problemas, porque los datos que hemos podido reunir hasta la fecha no nos permiten todavía inclinarnos decididamente hacia ninguna de las posibilidades expuestas.

En el caso de esterilidad vencida en *Petunia violacea* L. con alfa-naftalenacetamida por Eyster, así como en los incrementos de la fertilidad natural logrados por tratamientos análogos en *Tagetes erecta*, *Brassica oleracea* y *Trifolium pretense*, es muy probable que esta hormona actúe también más como excitante que como auxina.

Por último, señalamos la importancia práctica que puedan tener estos tratamientos hormónicos, orientados a vencer la esterilidad que se presenta en muchas plantas cultivadas o en experimentos genéticos diversos, así como la ayuda que pueden prestar al sistemático en Botánica, para la descripción y estudio de frutos en especies o variedades estériles.

RESUMEN

Conseguimos vencer la esterilidad que presentan diversas especies del género *Gasteria* Duval, mediante tratamientos hormónicos diversos, especialmente a base de ácido 2,4-diclorofenoxiacético.

Las especies en las cuales conseguimos la fertilidad son: *G. verrucosa* (Mill.) Haw., *G. subverrucosa* (Salm.) Haw., *G. brevifolia* Haw., *G. nigricans* Haw., *G. fasciata* (Salm.) Haw., *G. decipiens* Haw. y *G. glabra* Haw. No la logramos, posiblemente a causa de los pocos experimentos que realizamemos, en: *G. maculata* (Thunb.) Haw. y en *G. excavata* (Willd.) Haw.

Las semillas de los frutos obtenidos previo tratamiento germinan normalmente.

Creemos que estas fructificaciones fértiles constituyen casos de excitación hormónica del ovario fecundado, excitación que activa-

ría la inercia que se presenta en la reproducción de estas plantas cuando se desarrollan en nuestros climas.

Discutimos la posibilidad de una «partenocarpia artificial fértil».

Según nuestra bibliografía, estos son los primeros casos de esterilidad vencida en monocotiledóneas mediante tratamiento fitohormónico, y los segundos de todas las plantas superiores.

BIBLIOGRAFIA

1.—Berger (A.), 1908: Liliaceae-Asphodeloideae-Aloineae, Das Pflanzenreich, A. Engler, Heft 33, 1-347.

2.—Resende (F.), 1943: Succulentes Africaines, III. *Memórias Soc. Brot.*, vol. II, 7-119.

3.—Straub (J.), 1941: Die Beseitigung der Selbststerilität durch Polyploidisierung. *Ber. Deut. Bot. Ges.*, *59*, 296-304.

4.—Caballero (A.), 1917: Estudios fisiológicos relacionados con las fitohormonas en *Sternbergia lutea* Gaw. et Ker. *An. Inst. Esp. Ed., Ec. y Fisiol. Veg.*, *6*, II, 325-432.

5.—Eyster (W. H.), 1941: The induction of fertility in geretically self-sterile plants. *Science*, *94*, 144-145.

6.—Avery (G. S.) and Johnson (E. B.), 1947: Hormones and Horticulture. McGraw-Hill, N. Y.

7.—Schopfer (W. H.), 1943: Plants and Vitamins. *Chronica Bot.* Mass.

8.—Gustafson (F. G.), 1936: Inducement of fruit development by growth-promoting chemicals. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, *22*, 628-636.

9.—Van Overbeek (J.), Conklin (M. E.) and Blakeslee (A. F.), 1941: Chemical stimulation of ovule development and its posible relation to parthenogenesis. *Am. J. Botany*, *28*, 647-656.

10.—Muir (R. M.), 1942: Growth hormones as related tho the setting and development of fruit in *Nicotiana tabacum*. *Am. J. Botany*, *29*, 716-720.

11.—Murneek (A. E.) and Wittwer (S. H.), 1943: *Science*, *98*, 384-385. (Por referencia en 12.)

12.—Van Overbeek (J.), 1944: Growth regulating substances in plants. *An. Rev. Biochemistry*, *13*, 691-666.

13.—Fatting (H.), 1909: Die Beeinflussung der Orchideenblüten durch die Bestäubung und durch andere Umstände. *Z. Botan.*, *1*, 1-86.

14.—Fitting (H.), 1909: Entwickelungsphysiologische Probleme der Fruchtbildung. *Biol. Zentr.*, *29*, 193-206, 225-239.

15.—Laibach (F.), 1932: Pollenhormon und Wuchsstoff. *Ber. Deut. Bot. Ges.*, *50*, 383-390.

16.—Laibach (F.), 1933: Versuche mit Wuchsstoffpaste. *Ber. Deut. Bot. Ges.*, *51*, 386-392.

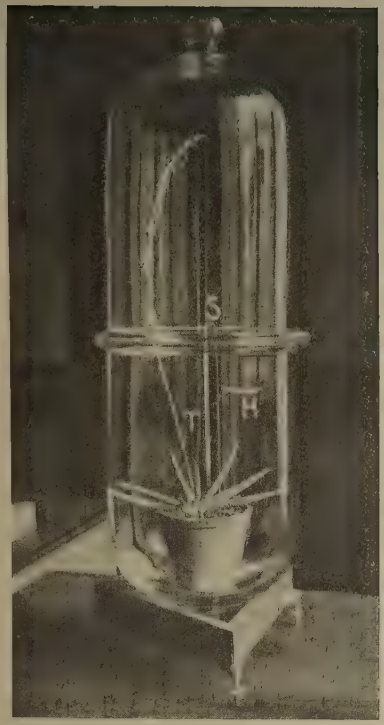
17.—Gustafson (F. G.), 1937: Parthenocarpy induced by pollen extracts. *Am. J. Botany*, *24*, 102-107.

18.—Howlett (F. S.), 1940: Experiments concerning the practicability of certain chemicals as a means of inducing fruit setting in the tomato. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, *37*, 886-890.

19.—Howlett (F. S.), 1944: Synthetic plant hormones in relations to greenhouse tomato production. *Ohio. Veg. Pot. Growers' Rept.*, *31*, 223-236.

20.—Skoog (F.), 1947: Growth substances in higher plants. *An. Rev. Biochemistry*, *16*, 529-564.

21.—Zimmerman (P. W.), 1943: Present status of plant hormones. *Ind. Eng. Chem.*, *35*, 596-601.



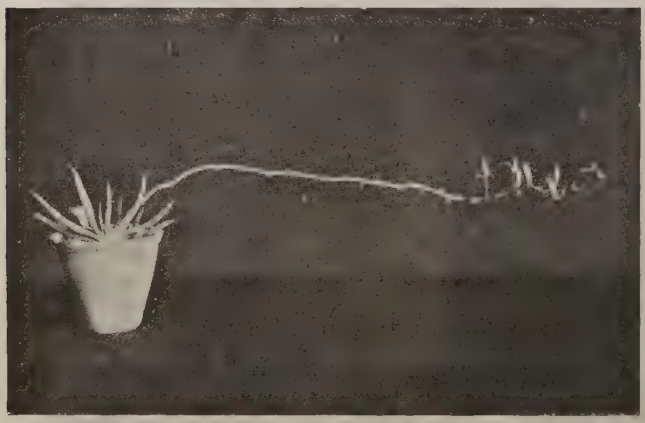
Fot. 1.

Fot. 2.

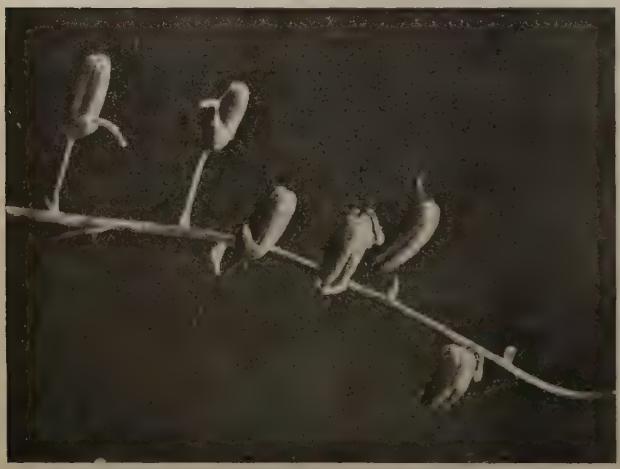
Tratamiento con hormonas volátiles bajo campana. Técnica *B. a. l. Gasteria nigricans* Haw., 2,4-diclorofenoxiacetato de metilo, 2 días, 15°-18°, 23 abril, 1947.

Fot. 3.—Tratamiento con hormonas volátiles en recinto cerrado. Técnica *E. a. H.*
(Véase texto pág. 100.)

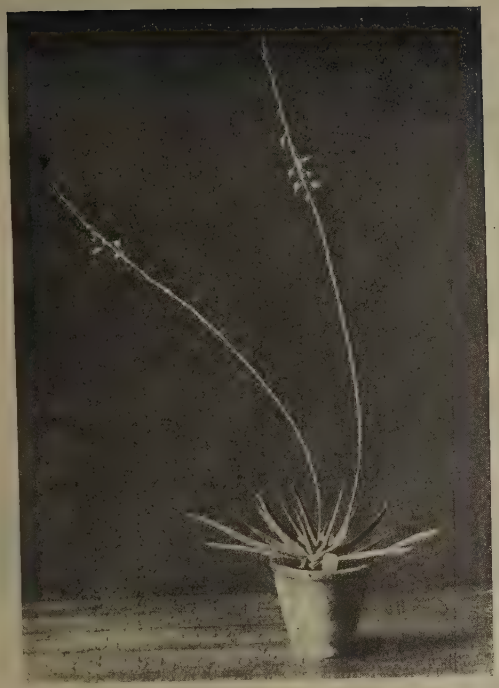
Fot. 4.—Tratamiento con hormonas volátiles en bolsa de celofán. Técnica *b*. (Véase texto pág. 101.)



Fot. 5.—*Gasteria verrucosa* (Mill.) Haw. Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1 por mil.

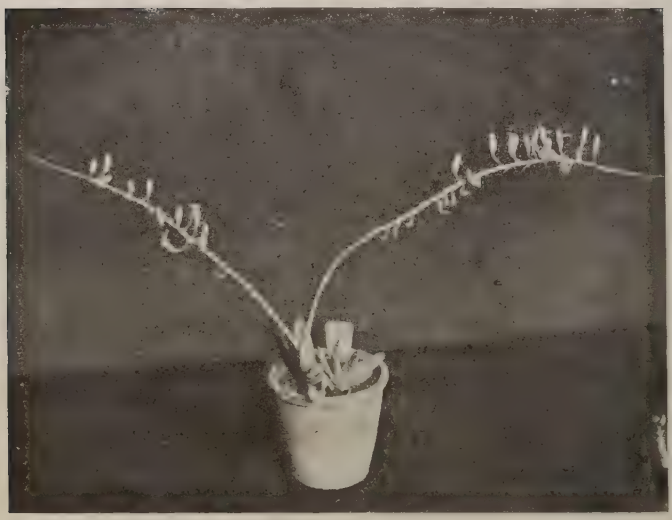


Fot. 6.—*Gasteria verrucosa* (Mill.) Haw. Detalle de los frutos de la fot. 5.



Fot. 7.—*Gasteria subverrucosa* (Salm.) Haw. Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1,5 por mil. (Técnica *A.*)

Fot. 8.—*Gasteria subverrucosa* (Salm.) Haw. Detalle de los frutos de la fot. 7.



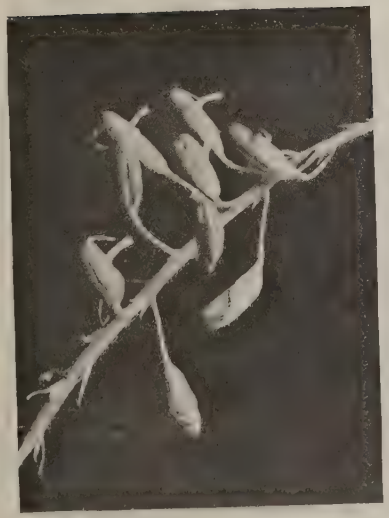
Fot. 9.—*Gateria brevifolia* Haw. Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1 por mil. (Pulverización triple.)

Fot. 10.—*Gasteria brevifolia* Haw. Detalle de los frutos de la derecha de la fot. 9.

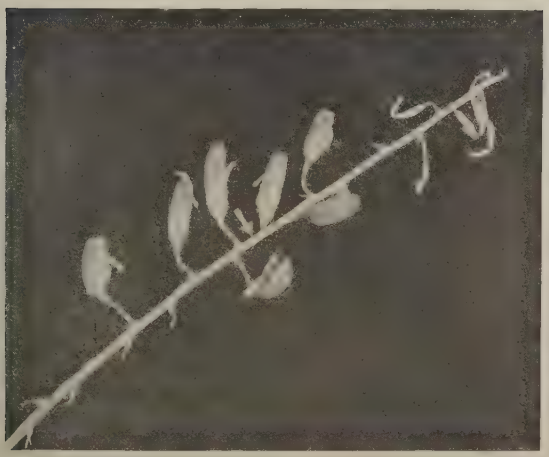
Fot. 11.—*Gasteria salmonacea* Haw. Dehiscencia de los frutos. Técnica *B. a. H.*

Fot. 12.—*Gasteria brevifolia* Haw. Deshicencia de los frutos de la fot. 10.

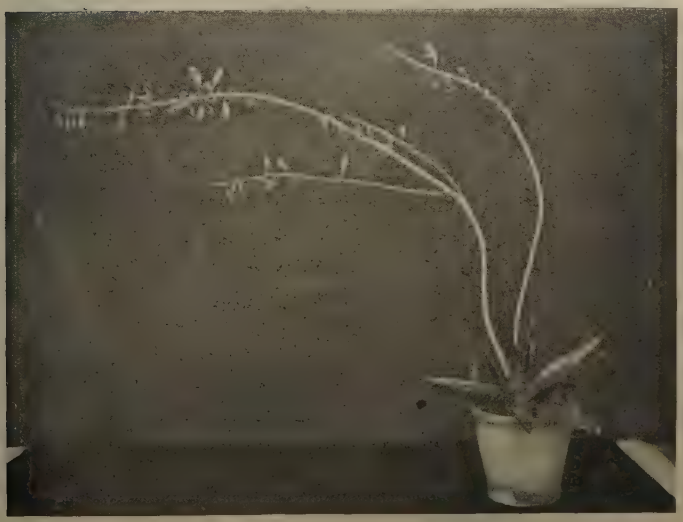
Fot. 13.—*Gasteria fasciata* (Salm.) Haw. Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 0,75 por mil. (Técnica *A*.)



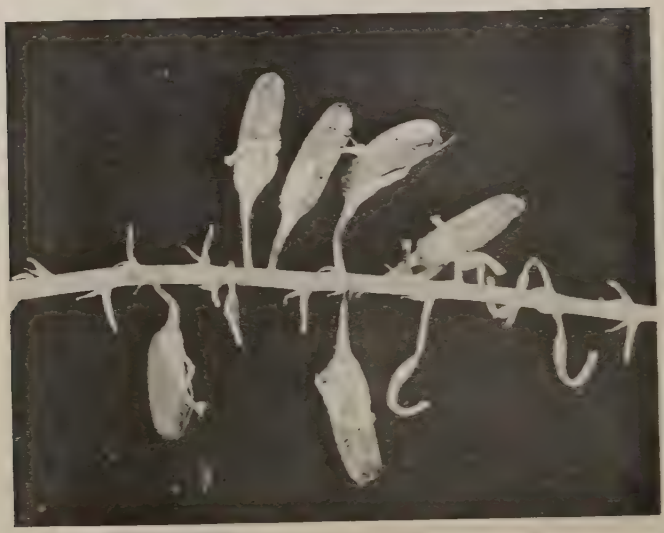
Fot. 14.—*Gasteria fasciata* (Salm.) Haw. Detalle de los frutos de la fot. 13.



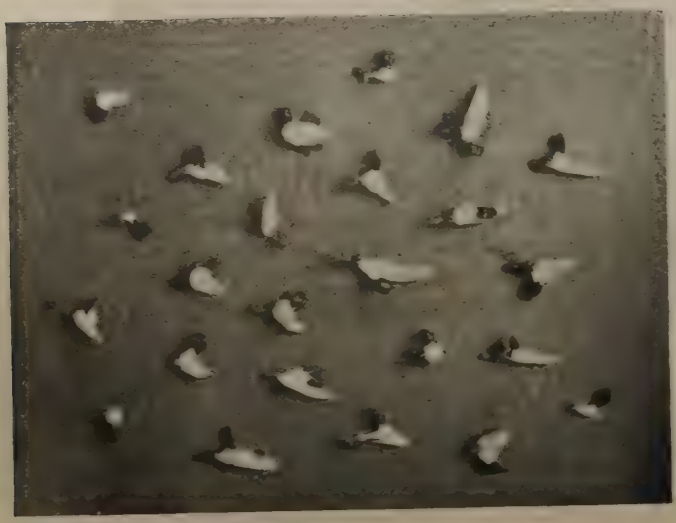
Fot. 15.—*Gasteria glabra* Haw. Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1,5 por mil. (Técnica *A.*)
La flecha indica el límite entre las flores abiertas y las cerradas en el momento del tratamiento hormónico.



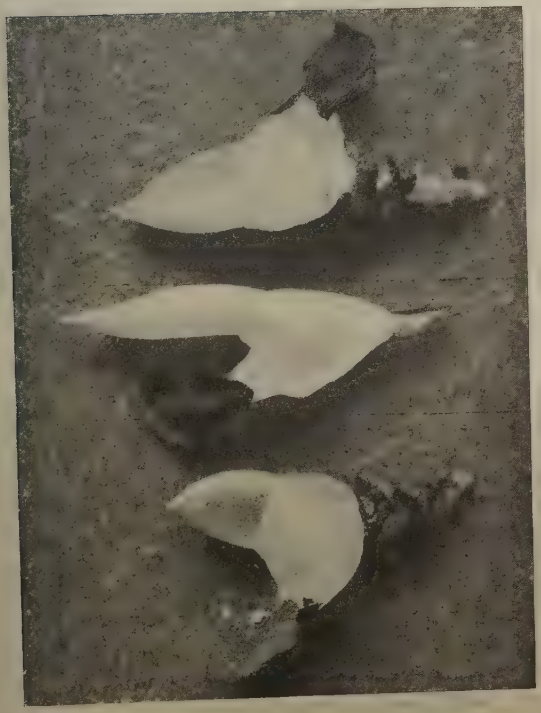
Fot. 16.—Tratamiento con 2,4-diclorofenoxiacetato sódico al 1 por mil. Triple pulverización. (Técnica *A.* mod.)



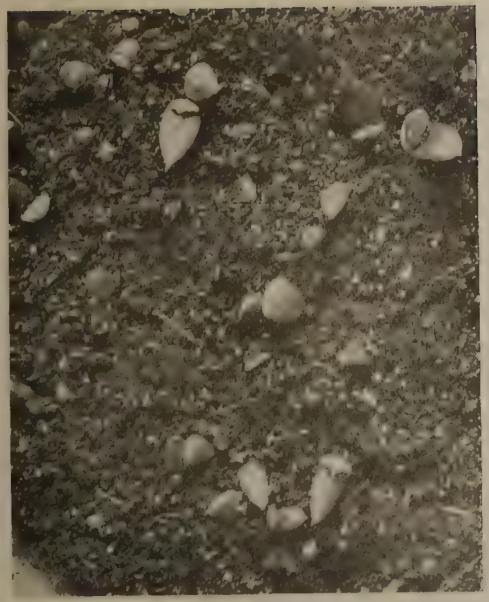
Fot. 17.—*Gasteria glabra* Haw. Detalle de los frutos de la fot. 16.



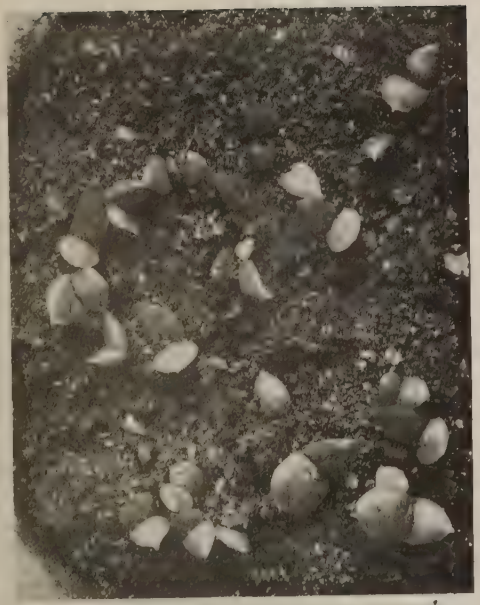
Fot. 18.—*Gasteria glabra* Haw. Semillas germinadas (marzo 1948). (Tamaño natural.)



Fot. 19.—*Gasteria glabra* Haw. Detalle de las semillas germinadas de la fot. 18. (Aumentadas cinco veces su tamaño natural.)



Fot. 20.—*Gasteria nigricans* Haw. Plantitas obtenidas de semilla. (Tamaño natural.)



Fot. 21.—*Gasteria glabra* Haw. Plantitas obtenidas de semilla. (Tamaño natural.)

Aportaciones al conocimiento de la multiplicación vegetativa de las Diatomeas

por

STEN WIEDLING (1)

(Södertälje, Suecia)

Uno de los problemas más importantes de la investigación en las Diatomeas es, indudablemente, el de su reproducción.

Después de las primeras investigaciones algo indecisas, de tanteo, de los autores más antiguos, aparecieron en el año 1869, casi simultáneos, dos trabajos básicos, correspondientes a Mac Donal y Pfitzer, respectivamente, los cuales llevaron la cuestión de la reproducción sexual de las Diatomeas, en su relación morfológica, a una conclusión determinada, y muy particularmente después de otros trabajos de Pfitzer (1871), ha sido generalmente aceptada, y recogida en los Tratados de Botánica, la teoría de Mac Donal-Pfitzer.

Los fundamentos citológicos de las conclusiones de Pfitzer sólo se lograron después de una serie de investigaciones *individuales*, sobre todo en los últimos decenios, alcanzando la teoría su consagración con el trabajo de Geitler (1932), que abarcó en su totalidad el problema de la reproducción de las Diatomeas, constituyendo una síntesis de todas las investigaciones realizadas con anterioridad y las suyas propias, muy eficaces. El proceso general de la reproducción—en especial la sexual—de las Diatomeas pennadas, se nos presenta desde entonces, *grosso modo*,

(1) Atendiendo al ruego del Prof. Sten Wiedling se publica este trabajo en Anales del Jardín Botánico de Madrid, traducido del alemán por la señorita Fr. Caballero, Ayudante del Laboratorio de Ficología.

con toda claridad, aunque, como es natural, todavía se requieran muchas aportaciones para rellenar los huecos aún existentes y para aclarar cuestiones todavía oscuras.

En este trabajo se ataca una cuestión no del todo completamente aclarada: la de la manera de comportarse y, en especial, el cambio de tamaño de las Diatomeas pennadas en su reproducción asexual. Parece conveniente exponer aquí un breve resumen del problema:

El *cambio de forma* de las Diatomeas a juzgar por el actual estado de los conocimientos, según Geitler (pág. 174), se verifica del siguiente modo:

Empieza el ciclo del proceso con la auxospora, continúa con las divisiones vegetativas, con disminución de tamaño de las células y termina con la formación, *afectada sexualmente*, de las células madres de las auxosporas. En la germinación de éstas se restablece el primitivo tamaño de las células.

Si ahora nos limitamos a las Diatomeas más conocidas (bilaterales), que, como sabemos, son diplontes, vemos que en su ciclo vital se presenta una fase diploide larga (divisiones vegetativas), que se interrumpe por una fase haploide corta (formación de los gametos), para pasar, después de la copulación de éstos, nuevamente a la diplofase, y así sucesivamente.

La *duración* de la diplofase está condicionada, según Geitler (y también según Mac Donal-Pfitzer), principalmente por la disminución gradual de las células durante las divisiones vegetativas. Debido a las divisiones sucesivas—y esto constituye el postulado de todas las investigaciones—se hacen las células cada vez «menores», como consecuencia de su envoltura silícea rígida, acabando, al fin, tan pequeñas, que degeneran y mueren. Sin embargo, antes de alcanzar este tamaño mínimo se forma la auxospora: pero ésta sólo puede ser formada por células de un determinado tamaño (Geitler). Por otra parte, el «punto cardinal» para que se verifique la haplofase (formación de gametos) depende del tamaño de las células y no puede diferirse caprichosamente (Geitler). Este esquema, que corresponde al ciclo «normal» del desarrollo, fué seguido *plein d'effet* por Geitler en sus cultivos.

Sin embargo, otros autores han observado que la diplofase no transcurre en determinados casos según el anterior esquema y,

muy particularmente, que las divisiones vegetativas continuas no siempre ocasionan la disminución del tamaño de la célula. De este modo no se alcanzaría el tamaño necesario para la formación de gametos, ni se llegarían a formar las auxosporas.

En 1910, indicaban Allen y Nelson, que mantenían en cultivo puro *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm. f. *minutissima*, que en el transcurso de dos años no se observó disminución alguna en el tamaño de los individuos ni cualesquiera otros fenómenos que permitieran presagiar la formación de auxosporas. La forma aislada por los citados autores sigue todavía cultivándose en el Marine Laboratory de Plymouth y conserva su tamaño después de unos treinta años, al parecer sin formación de auxosporas (Wilson, 1946).

Geitler (1932), da noticias de sus ensayos con estirpes de *Eunotia pectinalis* var. *minor* (Kutz.) Rabh., mantenidas en cultivo durante unos ocho meses (febrero-octubre). Durante este tiempo no advirtió disminución alguna del tamaño medio de las formas cultivadas, y puesto que no se produjo la disminución del tamaño de los individuos hasta el necesario para el desencadenamiento del proceso sexual, tampoco se formaron las células madres de las auxosporas, multiplicándose de modo puramente vegetativo tales individuos y quedando en ellos suprimida la haplofase.

Wiedling (1943 b, 1944), mantuvo numerosos cultivos de especies de *Nitzschia* y observó, entre otras, en dos formas una gran constancia en el tamaño durante un largo período de cultivo. Más adelante se hablará detalladamente de estos ensayos.

Si prescindimos por completo de la experimentación con los cultivos puros, que nos ofrecen la ventaja de la exactitud, pero el inconveniente de las condiciones artificiales del medio, se advierte claramente el hecho de que en la naturaleza se observa relativamente raras veces la formación de auxosporas en las Diatomeas pennadas. También es curioso que la copulación sólo haya sido descrita en un número relativamente limitado de géneros. Muchas, incluso la mayor parte, y entre ellas formas que se presentan en masa, por ejemplo, *Synedra*, apenas si han sido sorprendidas o, a lo sumo raras veces, durante la formación de auxosporas.

En ocasiones se ha observado el desarrollo en masa de Diatomeas en la naturaleza. Según una comunicación inédita de Kol-

be, pudo éste observar un desarrollo en masa de *Gomphonema olivaceum* (Lyngbye) Kütz., en el lago Stechlin (Marca de Brandenburgo), durante un período vegetativo completo. Tal desarrollo se verificó al principio con rapidez explosiva y todos los objetos sumergidos en un gran trecho de la orilla se cubrieron con densas capas del *Gomphonema*; ésta fué cediendo después el espacio a otras algas, aunque las frústulas de aquélla perduraron durante el verano. En el transcurso de todo el período vegetativo pudieron observarse, ciertamente, algunas parejas en copulación, pero en tan escaso número que, casi con seguridad, fueron incapaces de garantizar la conservación de una mitad de la población del *Gomphonema*. El tamaño de los individuos de esta población permaneció constante durante todo el período de desarrollo, dentro de ligeras oscilaciones. Otro ejemplo se refiere (Kolbe, in litt.) al desarrollo en masa de tres especies, en condiciones naturales constantes, especialmente favorables (manantial salino de temperatura constante): *Navicula peregrina* (Ehr.) Kütz, *Surirella ovalis* Bréb. y *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve. También en éstas se mantuvo constante el tamaño medio durante el período de observación (dos años), sin que pudiera advertirse ni una sola formación de auxospora.

Sin embargo de que Nipkow (1927) demostró que en algunas Diatomeas planctónicas la diplofase (más claro: el período con reproducción esencialmente vegetativa) puede durar incluso muchos años sin que se observe la formación de auxosporas en cantidades grandes, no por eso deja de ser chocante la «rareza» del proceso sexual de tales plantas.

Todo lo en resumen anteriormente manifestado, demuestra la necesidad de nuevas investigaciones respecto del problema de la reproducción vegetativa de las Diatomeas, muy especialmente en relación con la disminución del tamaño de estas plantas en la diplofase. Estos dos procesos se encuentran—como antes se ha indicado—según Geitler, en relación causal.

Para estudiar este complejo realicé detallados ensayos de cultivo, en los años 1934-1940, con ciertas especies de *Nitzschia*.

El *estímulo* para la realización de los ensayos aquí descritos lo recibí del profesor Herald Kylin, jefe en aquella época del Laboratorio Botánico de la Universidad de Lund, donde se realizaron

los ensayos y donde se me proporcionaron local y medios de trabajo. Su amable acogida, que me permitió trabajar en este Instituto, de tan rancia tradición en el terreno algológico, su ayuda y su constante interés en mis trabajos, hacen acreedor al profesor Kylin de mis gracias más cordiales.

El doctor R. W. Kolbe, de Estocolmo, puso a mi disposición un valioso material, todavía inédito, que resultó de gran interés para las cuestiones aquí tratadas. Por todo esto, así como también por los valiosos consejos para la conclusión de mi manuscrito, quedo sinceramente reconocido al doctor Kolbe.

Lista de las formas cultivadas y ensayadas

1. *Nitzschia ovalis* Arnott forma.—Del río Kävlinge, en Håstad, Örtofta: una estirpe.
2. *Nitzschia subtilis* var. *paleacea* Grun.—Del río Kävlinge, en Getinge: dos estirpes.
3. *Nitzschia palea* W. Sm.—Del «estanque de los Salix», en el Jardín Botánico de Lund: una estirpe.
4. *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kütz.) Grun.—*a*) De un arroyo que vierte en el río Säve, por encima de Gamlestaden, Göteborg: una estirpe.
   b) Del río Kävlinge, en Håstad: cinco estirpes.
   c) Del «estanque de los Salix», en el Jardín Botánico de Lund: una estirpe.
   d) Del lago Vattern, en la Vättersnäs: una estirpe.
5. *Nitzschia palea* var. *tropica*? Grun.—Del río Göta, en Gamlestaden, Göteborg: una estirpe.
6. *Nitzschia Kützingiana* Hilse.—Del río Kävlinge, en Håstad: dos estirpes.
7. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis* Grun, con la f. *multiplex* A. Cl.—*a*) Del río Kävlinge, en Håstad: una estirpe.
   b) Öresund (bahía de Lomma), en Bjärred: tres estirpes.
   c) De Brännö (isla en Göteborg): una estirpe.
8. *Nitzschia communis* Rabh.—*a*) De Öresund, en Bjärred: una estirpe.
   b) De Öresund, al Oeste de Malmö: tres estirpes.
   c) río Kävlinge, en Håstad: una estirpe.

El material original para mis experimentos de cultivo fué recolectado durante las excursiones y viajes en Suecia meridional, en el año 1934. En la recolección de las estirpes se utilizó en unos casos una red de mano, y en otros fué cogido directamente de las plantas o del fondo, de distintas aguas. Las especies se encontraron cuando se cogía plankton:

N. ovalis Arnott (río Kävlinge), *N. subtilis* var. *paleacea* Grun.

(ibidem), *N. palea* var. *debilis* (Kg.) Grun. (ibidem: Vätter), *N. palea* var. *tropica*? Grun. (río Göta), *N. Kützingiana* Hilse (río Kävlinge), *N. Kützingiana* var. *exilis* Grun. (Brännö), *N. communis* Rabh. (río Kävlinge).

Los epifitos y en el limo del fondo, fueron:

N. subtilis var. *paleacea* Grun. (río Kävlinge), *N. palea* W. Sm. (en el estanque de los *Salix*, en el Jardín Bot. de Lund), *N. palea* var. *debilis* Grun. (río Säve; río Kävlinge; estanque de los *Salix*, Lund), *N. Kützingiana* var. *exilis* [Öresund (Bjärred)], *N. communis* Rabh. [Öresund (Bjärred, y al oeste de Malmö)].

De todo esto se deduce que se han estudiado estirpes de agua dulce, salobre y salada.

En *Wiedling* (1941, b), se encuentran otros datos acerca de las formas cultivadas.

Aislamiento y condiciones de cultivo

Las Diatomeas fueron aisladas por los métodos corrientes, por ejemplo, los indicados por Küster (1913) y Pringsheim (1924, 1946) y cultivadas en placas de agar esterilizadas en cápsulas Petri, en cultivo en estría. Como la mayor parte de las formas ensayadas eran ± insensibles a ligeras variaciones del contenido en sal común del medio de cultivo, se nos ofreció un procedimiento cómodo para eliminar las bacterias de los cultivos en estría, por resiembra sobre un agar con un contenido incrementado en sal. El método fué utilizado para algunas especies de agua dulce, así como también para formas de aguas salobres.

Pureza de los cultivos.—En el aislamiento de las diferentes razas se procuró la mayor eliminación posible de las bacterias; en muchos casos se consiguió, incluso, una eliminación absoluta de esas, demostrada por medio de los métodos usuales en Bacteriología para comprobar la esterilización (siembra en caldo, etc.). De todos modos, resulta extremadamente difícil mantener durante años completamente libres de bacterias un gran número de cultivos, sobre todo en cápsulas Petri.

En los casos relativamente escasos en que los cultivos fueron *invadidos* por determinadas bacterias, murieron las Diatomeas. La causa de esta muerte puede deberse a la formación por los invasores de sustancias antibióticas, perjudiciales a los organismos cultivados, así como también a la variación del pH en el sentido de

la acidez y a la lucha entre las dos clases de organismos por las sustancias nutritivas, muy diluídas en el cultivo.

En conjunto, no se observaron efectos perjudiciales que pudieran influir en los resultados de los ensayos por causa de las bacterias, en relación con el desarrollo de las Diatomeas, fenómeno también observado por Geitler (1932). En tanto que el desarrollo de las bacterias se mantuvo dentro de límites moderados y no se trató de bacterias específicamente nocivas, la presencia de éstas en los cultivos careció de importancia.

Las bacterias en cantidad, aunque no sean mortales ni inhiban el desarrollo, pudieran en todo caso tener importancia desde el punto de vista nutritivofisiológico o ejercer influencia respecto de las divisiones celulares. En ciertas bacterias se conocen acciones de esta naturaleza. Cuando existe en los cultivos de bacterias una sustancia antibiótica o antibacterial en concentración todavía no mortal, puede ocurrir que no se verifiquen las divisiones celulares y que se produzcan céludas gigantes o de dimensiones supranormales. Cabría pensar que, en análogas condiciones, además de las bacterias, pudieran también comportarse del mismo modo otros organismos. En mis cultivos únicamente observé, en el caso de un desarrollo mayor de las bacterias, la inhibición del desarrollo o la muerte de las Diatomeas. Cuando el contenido en bacterias era escaso no se observó ninguna influencia.

En mi opinión es posible que las Diatomeas, igual que ocurre en otras algas (por ejemplo, *Chlorella*) elaboren también sustancias antibióticas que sofoquen o impidan el desarrollo de determinadas bacterias.

Estirpe (Klone).—Para aislar las distintas estirpes se diluyó el material que contenía las Diatomeas con un sustrato líquido y se distribuyó sobre agar. De las colonias aisladas desarrolladas en las placas se hicieron nuevas diluciones que, a su vez, fueron manipuladas del mismo modo. Repitiendo varias veces este procedimiento se lograron finalmente con gran probabilidad (ya que no con seguridad absoluta) cultivos de estirpes. Los resultados de las mediciones, que acusaban siempre variaciones notablemente reducidas en el tamaño de los distintos individuos, hablan también en favor de esta probabilidad (véase mediciones). Esta escasa amplitud de variación no sólo constituye un firme apoyo de la proba-

bilidad del carácter familiar de los cultivos, sino que lo es además de las conclusiones de carácter general que se exponen más adelante.

Sustrato.—En general se emplearon tres tipos de agar: para las formas de agua dulce, una veces *agar*-Benecke modificado (Wattstein, 1921) y otras *agar-agua*; para las formas de aguas salobres y marinas una modificación del medio nutritivo para Diatomeas, de Richter. (Kufferath publicó en 1929 un resumen de los medios nutritivos para el cultivo de las algas, acompañado de una abundante bibliografía.)

El *agar*-Benecke modificado—que se designará en lo sucesivo abreviadamente *agar*-B—tien la siguiente composición:

Agua destilada	1.000	gr.
Agar-agar	10	»
Nitrato amónico	0,2	»
Cloruro cálcico	0,1	»
Fosfato disódico	0,01	»
Fosfato monopotásico	0,025	»
Sulfato magnésico	0,1	»
Citrato férrico	0,04	»
Silicato sódico o potásico	2 a 3 gotas.	

El pH de este agar alcanzaba un promedio de 7,6 (determinado por el método colorimétrico de Michaelis). Para evitar acciones tóxicas oligodinámicas se empleó, exclusivamente, agua destilada en aparatos de vidrio. El agar se lavó en agua corriente antes de su empleo.

Del *agar*-B se prepararon dos variantes: una neutra (pH = 6,8) y otra débilmente ácida (pH = 6,2), que se emplearon en los ensayos de tanteo para determinar la importancia de la reacción del medio.

El *agar*-agua (con agua de la ciudad de Lund)—que llamaremos en lo sucesivo *agar-M*—recuerda, por su composición, los medios nutritivos de Artari y Nakano:

Agua corriente	1 000	gr.
Agar-agar	10	»
Nitrato amónico	0,2	»
Fosfato disódico	0,15	»
Fosfato monopotásico	0,05	»
Sulfato magnésico	0,1	»
Citrato férrico	0,04	»
Silicato sódico o potásico	2 a 3 gotas.	

Los análisis de las aguas corrientes de la ciudad de Lund se hicieron por Laudon, Pålsson y Smith, y se publicaron por Nanmam (1933). Tales aguas se componen de una mezcla constituída por agua de superficie y agua de fondo, en la proporción, ordinariamente, de 1 : 1. La dureza, que para nuestro objeto constituye un carácter de máxima importancia, se indica = 6,3 para el agua de superficie, y para la de fondo = 19,8 grados alemanes (un grado alemán corresponde a 10 mg. CaO, por litro).

El *agar-M* tenía, por término medio, un pH = 7,8. Algunas formas de agua dulce se cultivaron, a modo de ensayo, además, en *agar-turba*, según Wettstein (1921). En el cultivo de mis formas dió, en general, mal resultado este agar.

Para las formas marinas y de aguas salobres se empleó un *agar*—que llamaremos en lo sucesivo *agar*-S—que puede considerarse equivalente al medio nutritivo de Richter para Diatomeas:

Agua salobre	1	litro.
Agar-agar	10	gr.
Fosfato disódico	0,2	»
Nitrato potásico	0,2	»
Citrato férrico	0,04	»

El agua salobre en este caso era agua superficial de la bahía de Lomma (Öresund), cuyo contenido en sales variaba entre 6-8 por 1.000; el pH del *agar*-S era, por término medio, de 7,6.

Luz y temperatura.—Los cultivos se protegieron del sol directo, fuerte. Se pusieron en una ventana orientada al Este y recibieron, durante la estación más oscura, a diario, una iluminación complementaria de cuatro a cinco horas.

Delante de los cultivos se dispusieron, como fuentes luminosas, lámparas de 100-W, y se colocaron aquéllos en círculo, alrededor de cada una de éstas, a la distancia de 15 cms. La intensidad luminosa resultante se demostró muy apropiada (Schreiber, 1931) para las Diatomeas del tipo de penumbra y no influyó en la velocidad óptima de la multiplicación en las del «tipo de sombra». Sin embargo de no haberse empleado filtro alguno para el calor, no se produjo a esta distancia del foco luminoso un calentamiento perjudicial en los cultivos. En ciertos casos se pudo

observar durante el crecimiento una reacción fototáctica en el sentido del foco luminoso, y en otros en el sentido de la luz solar.

La influencia de la temperatura en los cultivos no ha sido estudiada de manera especial, ya que éstos se encontraron sometidos a las condiciones variables térmicas del laboratorio. Durante los meses de invierno se mantuvo el local a una temperatura algo inferior a su valor medio; sin embargo, cuando actuaba la iluminación supletoria se producía una elevación de temperatura, por la irradiación térmica de las lámparas.

Por todo lo demás, en lo referente a las condiciones de cultivo, nos remitimos al anterior trabajo del autor (Wiedling, 1946 b).

Mediciones

Se realizaron las mediciones con ayuda de un objetivo de inmersión y de un ocular micrométrico; el intervalo entre las divisiones de este último correspondía, con tal combinación a $^4/_3$ de μ, pero como se utilizaron también mitades de estos intervalos, resultó como unidad aprovechable el valor $= {}^2/_3\ \mu$.

La diferencia en la longitud de los distintos individuos de un cultivo resultó, relativamente, muy insignificante. En las pruebas realizadas contando unos 500 individuos, se advirtió un 87 por 100 de éstos dentro de una variación latitudinal de $\pm$ 1 μ; un 94 por 100 dentro de otra de $\pm\ {}^4/_3\ \mu$, etc. A causa de esta ligera variación en la latitud (discutible, por otra parte, en las células más cortas) se consideró innecesario efectuar un gran número de mediciones individuales para obtener un valor medio cierto. En vista de ello se consideró suficiente la medición de un par de docenas de los individuos de un cultivo, para obtener la longitud media.

Las mediciones se realizaron desde el año 1934 hasta 1938 incluído.

Movilidad

En el curso de estos ensayos, de varios años de duración, se caracterizaron las formas cultivadas, en general, por su movilidad. De ordinario, los individuos de mayor tamaño se movían más que

los menores, y la capacidad de movimiento disminuía en aquellas formas que mostraban en el curso del cultivo una clara disminución en longitud. Hasta cuando la movilidad no era intensa podía, sin embargo, ponerse de manifiesto fácilmente, por ejemplo, mediante movimientos fototácticos. Incluso las estirpes de crecimiento «constante» (es decir, sin disminución en longitud) mostraron una movilidad perfecta a lo largo de todo el ensayo; lo que equivale a manifestar que su manera asexual de multiplicarse es independiente de la capacidad de movimiento. Sólo resultaron inmóviles por completo aquellas formas que en el curso del cultivo perdieron definitivamente sus valvas (y con ellas su aparato ráfico) (véase: formas desnudas en *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*).

PARTE ESPECIAL

I. *Nitzschia ovalis* Arnott forma.

Diagrama 1.

El material originario para la serie de cultivos de *Nitzschia ovalis* fué recolectado el día 7 de junio de 1934 en el río Kävlinge en Hästad, Örtofta.

Se emplearon indistintamente como medios *agar*-M y *agar*-B, que resultaron mejores que el *agar*-B neutro y que el *agar*-B débilmente ácido. También dió buenos resultados el *agar-turba*. La serie de ensayos, base del diagrama 1, se realizaron en su mayor parte cultivando con *agar*-B; a partir de enero de 1937 se empleó, por el contrario, *agar*-M.

Nitzschia ovalis es considerada por Hustedt (1930) como forma de agua salada. Mi forma, como antes se indicó, procede de agua dulce; sin embargo, soporta un determinado contenido en sal del *agar* de cultivo, lo cual indica que la especie es eurihalina. Krasske (1932), que observó la especie en un manantial salino con un 50 por 100 de sal (Bad Salzungen a. d. Werra), cree, del mismo modo, que no se trata de una forma típica de aguas saladas, sino de una especie indiferente, eurihalina, dentro de amplios límites.

Después de obtenido el cultivo puro, a partir de agosto de 1934, se realizaron mediciones periódicas regulares del eje apical, que poseía en tal época una longitud media de 35 μ. A partir de entonces disminuyó esa longitud con relativa rapidez—por término medio, a razón de 0,7 μ mensuales—. Cuando la longitud de los individuos descendió hasta 11 μ murió el cultivo, sin formación de auxosporas y, por lo tanto, sin regenerarse.

La longitud mínima de la forma es, así, de 11 μ, lo cual coincide bastante bien con los datos de Grunow (1880) (mínimo, 14 μ); esta última cifra es también aceptada por Hustedt (1930). La lon-

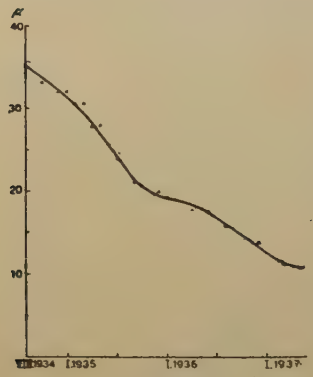


Diagrama 1.

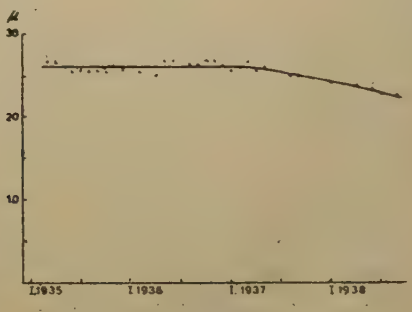


Diagrama 2.

Diagrama 1: *Nitzschia ovalis* forma. Estirpe del río Kävlinge, en Håstad, Örtofta.

Diagrama 2: *Nitzschia subtilis* var. *palcacea*. Estirpe del río Kävlinge, en Getinge.

gitud máxima medida por mí, 35 μ, rebasa, por el contrario, considerablemente, la cifra de Grunow (20 μ).

Ciertas oscilaciones que se observaron en la disminución de la longitud, fueron atribuídas a la desigual velocidad de la multiplicación. Esta disminuyó durante la estación oscura del año, aunque no correspondiendo del todo a las oscilaciones de la intensidad luminosa, sino con un claro retardo en primavera, debido probablemente a una temperatura más baja en el laboratorio. Con la

disminución de la longitud en los individuos se puede observar aquí—como también, con frecuencia, en otros casos—una menor escarpadura de la curva, que puede atribuirse a la disminución del grosor del cinturón y, probablemente también, a la menor vitalidad de la forma, al acercarse a sus dimensiones mínimas.

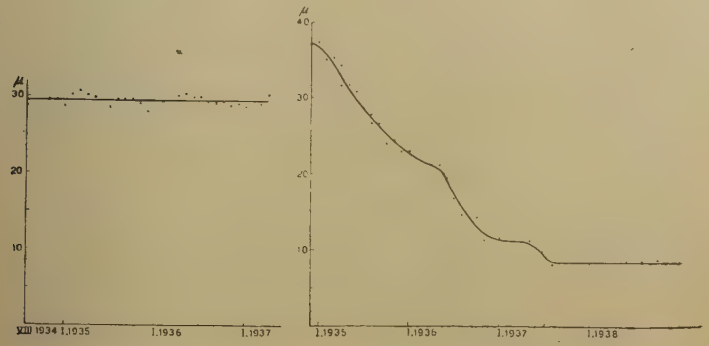


Diagrama 3. Diagrama 4.

Diagrama 3: *Nitzschia subtilis* var. *paleacea*. Estirpe del río Kävlinge, en Getinge.

Diagrama 4: *Nitzschia palea*. Estirpe del «estanque de los Salix», en el Jardín Botánico de Lund.

II. *Nitzschia subtilis* var. *paleacea* Grun.

Diagramas 2 y 3.

Con *Nitzschia subtilis* var. *paleacea*, forma, según opinión general, muy próxima a *Nitzschia Kützingiana* y *Nitzschia palea*, se hicieron dos series de cultivos, partiendo ambas de un material recolectado en el río Kävlinge, en Getinge, el día 10 de abril y el 9 de noviembre de 1934, respectivamente.

El *agar*-M se manifestó, como sustrato, más apropiado que el *agar*-B; éste, débilmente alcalino, resultó mejor que neutro, y éste, a su vez, se prefirió claramente al débilmente ácido. También se empleó con buenos resultados el *agar*-S, lo que demuestra el ca-

rácter oligohalobo de la forma, conforme con Kolbe (1927); según Cleve-Euler (1932), la forma es débilmente halófila.

Los individuos de una de las series (diagrama 2) tenían en la época comprendida desde marzo de 1935 hasta la primavera de 1937, una longitud apical aproximadamente constante de 26 μ, a partir de la cual se pudo señalar una lenta disminución de dicha longitud. En el otoño de 1938 alcanzaba la longitud media 22 μ, correspondiente a un acortamiento de unas 0,2 μ por mes.

Los individuos de la segunda serie (diagrama 3) se caracterizaron, desde el otoño de 1934 hasta la muerte del cultivo, en la primavera de 1937, por una longitud media constante, que, con escasas oscilaciones, resultó de 29 μ. No se observó la formación de auxosporas, lo cual es muy natural en estas condiciones; puesto que para que se formen aquéllas se requiere previamente que la forma alcance, como consecuencia de un acortamiento progresivo, una longitud mínima crítica («punto cardinal» de Geitler) y precisamente no se cumplió esta condición en nuestra raza, que, al parecer, estaba capacitada para multiplicarse vegetativamente, conservando constante su longitud.

Es cierto que pudieron observarse algunas oscilaciones, semejantes a las que advirtió Geitler (1932) en su *Eunotia pectinalis* var. *minor*, del mismo modo constante en su crecimiento, pero, como ya se ha dicho, tales oscilaciones se mantuvieron dentro de límites muy estrechos.

III. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm.

Diagrama 4.

El material de partida para la serie de ensayos con *Nitzschia palea* procedió del «estanque de los Salix», del Jardín Botánico de Lund, recolectado el 9 de agosto de 1934. Las mediciones se empezaron en diciembre del mismo año.

La especie se cultivó—como la mayor parte de mis formas de agua dulce—tanto en *agar*-B como en *agar*-M, sin diferencias notables, respecto de la velocidad de multiplicación.

La longitud apical de 37 μ al principio de las mediciones, dis-

:minuyó constantemente, hasta alcanzar en agosto de 1937 unas 8,5 μ y, a partir de aquí, hasta diciembre de 1938—o sea, aproximadamente, año y medio—*permaneció constante*. Teníamos aquí, por consiguiente, el caso de una forma que muestra al principio una disminución «normal» de tamaño y que, después de alcanzar un tamaño mínimo determinado, sigue viviendo sin otros acortamientos ulteriores. Geitler (1932) sólo tenía en sus cultivos, por el contrario, formas que, cuando no se verificaba la formación en ellas de auxosporas, morían poco a poco.

En el espacio comprendido entre diciembre de 1934 y agosto de 1937 disminuyó, como promedio, la longitud, unas 0,9 μ por mes. Pudieron observarse algunas oscilaciones en la velocidad de multiplicación, que disminuía durante el invierno, aunque sin corresponder al acortamiento de los días, para mostrar en primavera un retardo semejante al que se ha descrito en *Nitzschia ovalis*, siendo probable que este fenómeno pueda referirse a la misma causa (véase antes en *Nitzschia ovalis*).

Hustedt (1930) señala, como longitud apical de la especie, de 25-65 μ, en tanto que Fontell (1917) le asigna una longitud máxima de 75 μ. La mínima encontrada por mí de 8,5 μ es, respecto de la máxima, como 1 : 9, amplitud de variación poco frecuente en las Diatomeas. Es muy probable que se trate aquí de razas distintas, o que la forma nunca alcance esta mínima extrema en condiciones naturales.

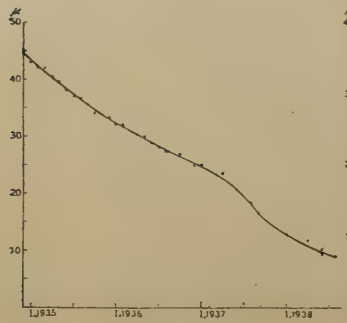
IV. *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kütz.) Grun.

Diagramas 5-12.

De esta forma se hicieron ocho series de cultivos. El material de partida procedía: del «estanque de los Salix», en el Jardín Botánico de Lund (una raza); de un ensayo que vierte en el río Säve (una raza); del lago Wättern, en Wäternäs (una raza) y del río Kävlinge, en Håstar (cinco razas).

Como sustratos se emplearon el *agar*-B y el *agar*-M, que resultaron equivalentes. La manera de comportarse respecto del pH del medio coincidió con la alcalofilia de mis otras formas de agua

dulce: el *agar* débilmente alcalino resultó preferible al neutro, y éste al débilmente ácido. También sobre *agar-turba* y *agar*-S se cultivó la forma. La var. *debilis*, lo mismo que el tipo específico *palea*, parece, por esto, indiferente (Kolbe, 1927) para un débil contenido en sal. Según Cleve-Euler (1932), esta variedad, lo mismo que *Nitzschia Kützingiana*, *N. palea* y *N. subtilis* var. *paleacea*, es una «forma débilmente halófila semejante a *Rhoicosphenia*».



Digrama 5.

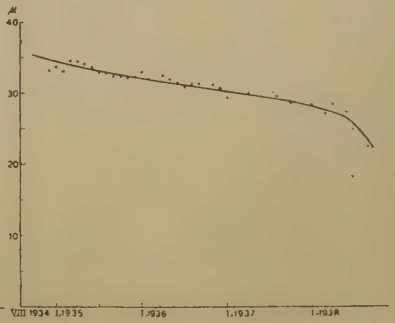


Diagrama 6.

Diagrama 5. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpe del lago Vätern, en Vättersnäs.

Diagrama 6. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpe del río Kävlinge, en Håstad, Örtofta.

Las formas distintas mostraban en el cultivo un carácter también diferente. La disminución más rápida de la longitud apical se manifestó en la estirpe procedente del lago Vältern (diagrama 5), que al comienzo de las mediciones, en diciembre de 1934, era de 45 μ, y en otoño de 1938 de 8μ, que corresponde a un acortamiento por mes, término medio, de 0,9 μ. Al principio se cultivaba esta estirpe sobre *agar*-B, pero después de su paso al *agar*-M, en enero de 1937, mostraba la curva de las longitudes un curso más escarpado, lo que indica un tiempo acelerado de multiplicación. De este hecho pudiera deducirse que el *agar*-M es un medio más apropiado para esta estirpe.

Las series de cultivos procedentes del río Kävlinge ofrecen, en general, un curso más lento en la disminución de la longitud. Las que han determinado los diagramas 6 y 7 se cultivaron exclusivamente en *agar*-M. Las que se representan en los diagramas 8, 9 y 10, en parte se cultivaron en *agar*-B, y en parte en *agar*-M, sin que el paso del uno al otro medio de cultivo influyera de alguna manera notable en el curso general de las curvas.

El acortamiento más lento—sólo un 0,1 μ por mes—se advierte en las curvas 8 y 9; la longitud era en éstas al principio del

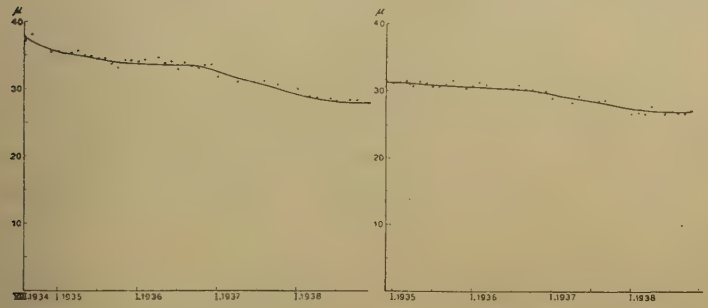


Diagrama 7. Diagrama 8.

Diagramas 7-8. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpes procedentes del río Kävlinge, en Håstad, Örtofta.

ensayo de 32 y de 31 μ, y después de un cultivo de cuatro años sólo había disminuído 5 y 6 μ, respectivamente. El curso de las curvas muestra claramente la tendencia de las estirpes a lograr una fase de crecimiento constante (es decir, que se multiplican con una longitud constante).

Las curvas 6 y 7 muestran un acortamiento mucho más rápido, que era después de cuatro años de cultivo de 14 y de 10 μ, respectivamente, correspondiendo a una reducción de longitud apical de 37 a 23 μ en un caso, y de 38 a 28 μ en otro. La disminución de la longitud no se verificó de un modo continuo durante el curso del ensayo, sino con determinadas oscilaciones. Así, la curva del diagrama 6 muestra en la mayor parte de su trayecto-

ria una inclinación hacia la horizontal, correspondiente a un acortamiento mensual de unas 0,2 μ, pero en el verano de 1938 se eleva, en cambio, la disminución de la longitud hasta, próximamente, 1 μ mensual.

La curva del diagrama 7 muestra otra particularidad, descomponiéndose en dos partes: un período, desde agosto de 1934 hasta el verano de 1936 y, a partir de aquí, comienza el otro período. Durante el primero es algo inferior a 5 μ la disminución de la longitud, y durante el segundo algo superior a esas 5 μ. Cada uno de estos períodos se caracteriza por una disminución de la lon-

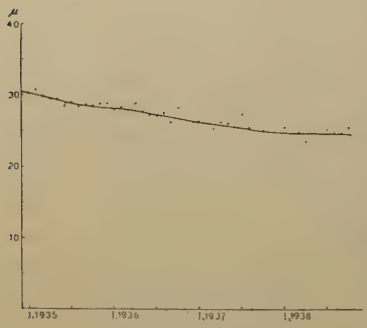


Diagrama 9.

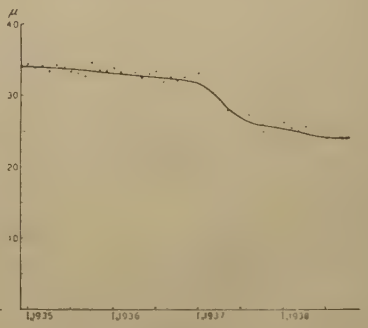


Diagrama 10.

Diagramas 9-10. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpes procedentes del río Kävlinge, en Håstad, Örtofta.

gitud, relativamente rápida al principio, que, poco a poco, se va haciendo más lenta, hasta que, finalmente, permanece constante o casi constante la longitud apical.

El diagrama 10 representa una curva de forma particular. Durante los dos primeros años el acortamiento fué muy lento, de unas 0,08 μ mensuales, como promedio. En la primavera y el verano de 1937 fué más rápida la disminución de la longitud—hasta de 1 μ mensual, para disminuir después—. Compárese con el diagrama 6. También allí se verifica al principio una disminución lenta (curva plana), que se hace finalmente más rápida (curva más

escarpada). La curva 6, por el contrario, no se termina con una inclinación tan suave como la curva 10.

Bethge (1925) ha observado al aire libre, en *Meloşira helvetica* O. M. una sucesión semejante de períodos: el primero, de disminución rápida en el tamaño, y el segundo, de disminución lenta. Aquí se vió que predominan tamaños celulares completamente definidos, y considera Bethge que, después de una serie de divisiones de sucesión rápida, relacionadas con una disminución clara de tamaño, entran las células en un período de la multiplicación, con una disminución apenas manifiesta. Probablemente se suceden también las divisiones más lentas, puesto que después de un cierto

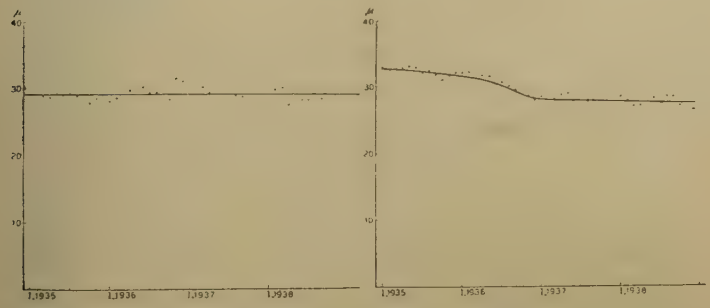


Diagrama 11. Diagrama 12.

Diagrama 11. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpe del «estanque de los Salix», en el Jardín Botánico de Lund.

Diagrama 12. *Nitzschia palea* var. *debilis*. Estirpe procedente de un arroyo que desemboca en el río Säve, por encima de Gamlestaden, Göteborg.

tiempo aumenta otra vez la velocidad de la división, con disminución manifiesta del tamaño.

La serie de cultivos que ha originado el material procedente del «estanque de los Salix», del Jardín Botánico de Lund (diagrama 11), realizados en *agar-M*, conservaron durante todo el ensayo —más de cuatro años—una longitud apical que oscilaba alrededor de 29 μ. Tenemos, pues, aquí, una paralela con la *Eunotia* de crecimiento constante de Geitler, con la sola diferencia de que el

tiempo de mi ensayo duró varias veces más. De modo semejante a lo que ocurrió con la *Eunotia* de Geitler se presentaron también en mi forma determinadas oscilaciones longitudinales, aunque se equilibraron recíprocamente, de manera que resultó aquí una recta, lo mismo que en el caso de Geitler.

El material utilizado en la serie de cultivos que determinaron el diagrama 12 procedió de un arroyo que desemboca en el río Säve. Se cultivó exclusivamente sobre *agar*-M, y la longitud apical fué al principio de 33 μ.

Durante los dos primeros años se produjo una disminución lenta de la longitud y, a partir de entonces, se fijó ésta en 28 μ, que—prescindiendo de ligeras oscilaciones—permaneció constante hasta el fin del ensayo. Esta forma constituye el ejemplar típico del paso de la multiplicación con disminución de longitud a un desarrollo con longitud apical constante.

Nitzschia palea var. *debilis*, según Hustedt (1930), no puede mantenerse como variedad independiente. Todas las estirpes por mí cultivadas de esta forma (excepto la de Vättern) difieren, no obstante, esencialmente de mi estirpe de *Nitzschia palea*, por verificarse mucho más lentamente el acortamiento, o sea por la tendencia hacia una fase de «desarrollo constante», incluso cuando su tamaño mínimo no había sido todavía alcanzado. *Nitzschia palea* pasó también—como ya se indicó antes—a una fase de «desarrollo constante», pero únicamente después que sus individuos habían descendido hasta alcanzar su tamaño mínimo. Tenemos aquí, por consiguiente, una *diferencia fisiológica* evidente entre ambas formas.

V. *Nitzschia palea* var. *tropica*? Grun.

Diagrama 13.

Con esta forma designada como var. *tropica* se hizo una serie de cultivos. El material de partida fué recolectado el día 16 de septiembre de 1934 en el río Göta, en Gamlestaden, Göteborg.

Se empleó al principio del ensayo como sustrato el *agar*-B, que fué sustituído en mayo por el *agar*-M. Conforme se deduce del diagrama, no se observó después del cambio modificación al-

guna en el curso de la curva; los dos medios resultaron, por lo tanto, ser equivalentes. El *agar* neutro se comportó aproximadamente como el *agar* débilmente ácido, pero resultaron inferiores al débilmente alcalino. La forma se desarrolló también sobre *agar*-S.

Después de obtenido el cultivo puro, comenzaron las mediciones en diciembre de 1934; la longitud apical en esta época era de 56 μ. A partir de aquí mostró la forma un acortamiento regular, aunque en disminución progresiva, hasta que, después de descender a 21 μ, murió en septiembre de 1937. La disminución de longitud fué, por término medio, de 1.1 μ mensuales. Este va-

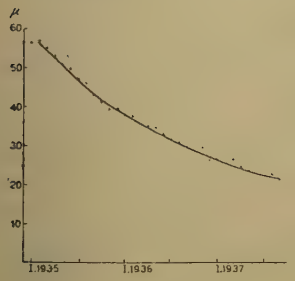


Diagrama 13.

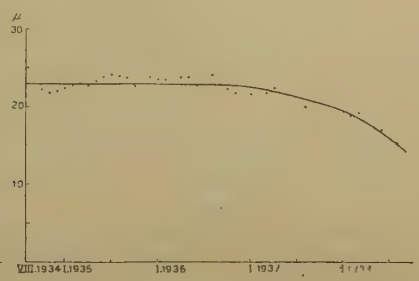


Diagrama 14.

Diagrama 13. *Nitzschia palea* var. *tropica*? Estirpe del río Göta, en Gamlestaden, Göteborg.

Diagrama 14. *Nitzschia Kützingiana*. Estirpe del río Kävlinge, en Hastad, Örtofta.

lor, en relación con la variación del tamaño de las otras formas mías, se considera elevado.

La escarpadura, de disminución progresiva, puede explicarse por el adelgazamiento cada vez mayor de los cinturones; la muerte se explicaría por la disminución de la vitalidad al alcanzarse el tamaño mínimo, sin que se formara la auxospora.

Nitzschia palida var. *tropica* no puede ser considerada una variedad buena, como lo es la var. *debilis*, aunque la comparación entre la especie tipo y la var. *tropica* permita, sin embargo, establecer algunas diferencias: así, la var, *tropica* resultó en mis cul-

tivos la mayor de las dos formas, 56-21 μ, mientras que *Nitzschia palea* me varió entre 37 y 8 μ (Grunow, en 1880, da para las dos formas, como tamaño mínimo, 25 μ; Hustedt 20 μ para *N. palea*). Tal vez existe una determinada proporcionalidad entre la longitud primera diferencial de las dos formas y la disminución media de esta longitud, aunque en el tipo es de 0,9 μ y en la variedad *tropica* 1,1 μ. Después de retroceder al tamaño medio de 8 μ pasa *Nitzschia palea* a una fase de longitud constante; la var. *tropica* muere después de un acortamiento lento y relativamente insignificante. La var. *tropica* de Grunow es una forma de río (río Purus, de Sudamérica), e interesa poner de manifiesto que también mi forma es de río (río Göta).

VI. *Nitzschia Kützingiana* Hilse.

Diagramas 14 y 15.

De *Nitzschia Kützingiana*, forma próxima a *N. palea*, se hicieron dos series de cultivos; el material de partida procedió del río Kävlinge, en Hâstad. Para una de las series se recolectó el material el día 7 de junio de 1934; para la otra el 1 de agosto del mismo año.

La manera de comportarse mi forma respecto de los medios empleados, resultó igual que para mis otras formas de agua dulce: el *agar*-M resultó equivalente al *agar*-B, y el *agar* débilmente alcalino mejor que el neutro o el débilmente ácido. La serie primeramente utilizada se cultivó exclusivamente sobre *agar*-M, y la otra al principio sobre *agar*-B y después sobre *agar*-M.

Una vez logrado el cultivo puro, se iniciaron las mediciones en agosto y diciembre de 1934, respectivamente. La longitud apical en la serie primeramente nombrada, durante dos años de cultivo, era constantemente de 23 μ y disminuyó después bruscamente, descendiendo en el otoño de 1938 hasta 14 μ, que corresponde a un acortamiento mensual de 0,4 μ, durante el último período (diagrama 14).

En la otra serie, aunque muy lenta, se observó disminución en la longitud, puesto que la original de 26 μ, resultó, después de cuatro años de cultivo, de 20 μ, correspondiendo a un acortamiento mensual de 0,1 μ (diagrama 15).

Tenemos aquí otra vez, por lo tanto, una especie que se multiplica primero sin acortamiento, pero que puede abandonar esta fase constante y continuar su desarrollo de modo «vernal», según la teoría de Mac Donal-Pfitzer.

Las dimensiones de mi forma coinciden bastante bien con los datos de los autores. Boye Petersen (1928) ha medido individios hasta de 28 μ de longitud; la mínima se da por Grunow (1880) con 14 μ y por Hustedt (1930) con 10 μ.

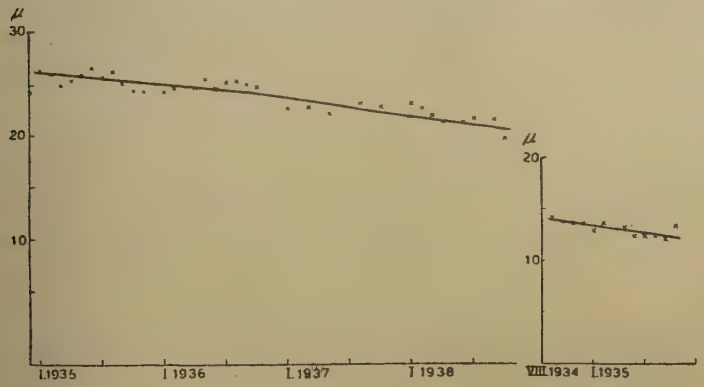


Diagrama 15. Diagrama 16.

Diagrama 15. *Nitzschia Kützingiana*. Estirpe del río Kävlinge, en Hästad, Örtofta.

Diagrama 16. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. Estirpe del río Kävlinge, en Hästad, Örtofta.

VII. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis* Grun.

con f. *multiplex* A. Cl.

Diagramas 16-20.

Con esta forma se realizaron cinco series de ensayos. El material de partida procedió: de Öresund, en Bjärred, 28 de mayo de 1934 (tres estirpes, diagramas 17-19): de Brännö, en los escollos de Göteborg, 16 de septiembre de 1934 (una estirpe, diagrama 20),

y del río Kävlinge, en Hastad, 1 de agosto de 1934 (una estirpe, diagrama 16).

Nitzschia Kützingiana var. *exilis* es considerada por Kolbe (1927) como indiferente y eurihalina. Este dato se conforma por los ensayos con mis formas, que comprenden material de agua dulce, del agua salobre de Öresund y del agua marina de Brännö. En los cultivos pudo variarse el contenido en sal en todas las estirpes; así, la forma procedente de Hastad prosperó, no sólo en el *agar*-B y en el *agar*-M, sino también sobre *agar* con una cantidad de sal, hasta del 20 por 100 (cantidad máxima de sal empleada).

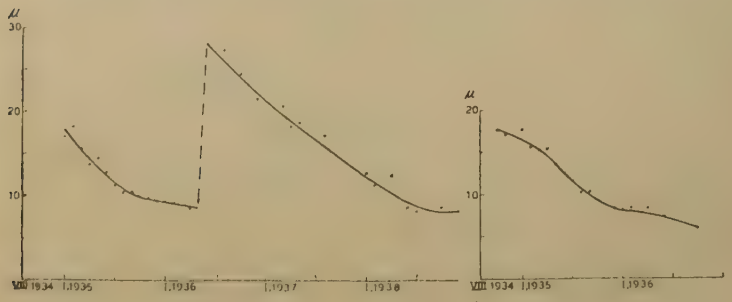


Diagrama 17. Diagrama 18.

Diagrama 17. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. Estirpes del Öresund (bahía de Lomma), en Bjärred.

Diagrama 18. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. Estirpe del Öresund (bahía de Lomma), en Bjärred.

Gracias a esta cantidad tan grande de sal empleada, pudieron eliminarse las bacterias y otros organismos que impurificaban los cultivos. Por otra parte, la forma de Brännö pudo cultivarse lo mismo sobre *agar*-M que sobre *agar*-S, cuyo contenido en sal le era por completo suficiente y se desarrolló por lo menos tan bien sobre este último salobre, como sobre otro *agar* con mayor cantidad de sal.

La estirpe de Hastad cultivada sobre *agar*-B murió al año, aproximadamente, de cultivo y mostró la misma intensidad en la multiplicación sobre *agar* débilmente alcalino que sobre *agar* neutro. También se mostró menos favorable en este caso el *agar* débil-

mente ácido. La disminución de la longitud fué bastante lenta, con 0,2 μ mensuales escasamente; la de la forma—12 a 14 μ—corresponde a la longitud indicada por Grunow (1880), que es de 13 μ.

Mejor se logró el cultivo de las estirpes de Bjärred y Brännö, empleando el *agar*-S, que, como ya se indicó, dió excelentes resultados.

La longitud era, en las tres estirpes de Bjärred, al comienzo de las mediciones, de 18 μ (diagramas 17-19). Dos estirpes murieron respectivamente, después de un cultivo de dos y de un año, luego de alcanzar una longitud de 6 y de 9 μ. Aquí se nos presentó

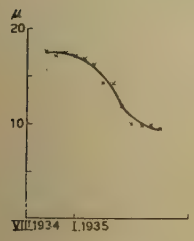


Diagrama 19.

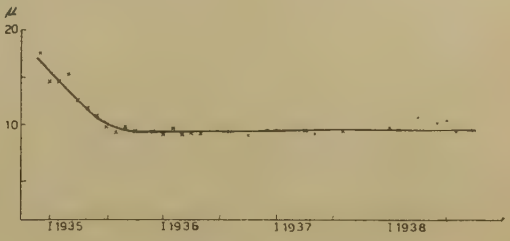


Diagrama 20.

Diagrama 19. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. Estirpes del Öresund (bahía de Lomma), en Bjärred.

Diagrama 20. *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. Estirpe de Brännö (islas de Göteborg).

probablemente un caso de muerte de células *enanas*, que no llegaron a formar auxosporas, como ya había sido indicado por Geitler.

En la tercera de las estirpes de Bjärred (diagrama 17), con una longitud apical de 9 μ, se presentó claramente la formación de auxospora, a continuación de lo cual se elevó la indicada longitud a 28 μ, es decir, tres veces mayor que la mínima. No se observó, en realidad, el acto de la formación de la auxospora; probablemente se presentó inmediatamente después de una inoculación sobre un medio nuevo, a partir de lo cual se verificó en seguida la multiplicación vegetativa. En el otoño de 1938 había descendido otra vez la longitud apical a 8-9 μ, siendo, por término medio, 1 μ el acortamiento apical por mes en las estirpes de Bjärred.

El acortamiento de la forma de Brännö (diagrama 20) se verificó al principio de igual manera que en las estirpes de Bjärred. La longitud inicial era en ella escasamente de 18 μ. La disminución de la longitud alcanzó aproximadamente 1 μ por mes, hasta que ésta descendió a 9-10 μ. Con este tamaño se mantuvo la forma —sin más acortamientos y sin formar auxosporas—durante otros tres años, e incluso pareció ofrecer una cierta tendencia al *aumento* en longitud. Así he encontrado individuos de 16-18 μ de longitud, en una parte de los cultivos, en el verano de 1937 hasta el de 1938. No he podido observar formación de auxosporas.

Es poco probable que la cantidad de sal—escasa en comparación con la del lugar de origen de la forma—del medio de cultivo fuera la causa que impidió la formación de las auxosporas. Más bien, por el contrario, un aumento de la salinidad suele, de ordinario, sofocar la formación de las auxosporas.

La manera de comportarse en el cultivo las formas de Brännö coincide con la de *Nitzschia palea*. Igual que en ésta, se verifica primero en aquéllas una disminución regular de la longitud, hasta alcanzar un determinado tamaño mínimo, y cuando éste se ha conseguido se presenta una fase de desarrollo constante, sin acortamiento alguno, de modo que el alga no muere, sino que sigue viviendo, aunque con escasa intensidad divisional.

En los cultivos de las estirpes de Brännö y de Bjärred se observaron con frecuencia *uniones en las células*, constituyendo *agregados cintiformes*. Cleve-Euler propone para éstos la denominación de forma *multiplex*, basándose en la característica del desarrollo, probablemente debido únicamente a las condiciones del cultivo artificial (Wiedling, 1941 a).

N. Kützingiana var. *exilis* mostró una tendencia evidente, a la vez que perdía sus valvas, hacia una fase «desnuda». En la forma anormal desapareció el esqueleto silíceo después de habérsela mantenido en cultivo varios años, y durante este tiempo disminuyó la longitud apical hasta que alcanzó una *mínima* determinada (Wiedling, 1941 a). Esto se halla en contradicción con las formas «desnudas» descritas por Richter (1909), Bachrach (1928), Geitler (1930), v. Stosch (1942) y Hendey (1945), fenómeno que había que atribuir probablemente (y en los dos últimos autores con seguridad) a factores del medio.

Las estirpes de Bjärred muestran una estructura valvar algo más fina que las otras: así, el número de los puntos de la quilla es aproximadamente de 19-20 en 10 μ, mientras que en los individuos «normales» es de 17-18. Además, los extremos de las valvas apenas son prolongados. Sin embargo, Cleve-Euler, considerando estas diferencias, cree que no se puede separar esta forma de la var. *exilis*.

Grunow (1880) asigna a la var. *exilis* una longitud máxima de 13 μ y la forma, según mis mediciones, tiene por lo menos 28 μ, es decir, la misma longitud que la especie tipo. La longitud mínima fué en las formas de Brännö de 9 μ, y algo menos en las de Bjärred.

La separación de las var. *exilis* de la especie tipo o principal la encuentra «apenas justificada» Hustedt (1930). Las curvas de las formas de Brännö y Bjärred muestran, sin embargo, un curso esencialmente distinto, comparado con el de la especie tipo, caracterizado especialmente por una disminución más rápida de la longitud—y sobre todo en la forma de Brännö—por una tendencia a la multiplicación con longitud constante, pero sólo después de haber alcanzado una longitud mínima. Además de todo esto, puede añadirse su manifiesta predilección a formar agregados cintiformes y formas desnudas.

VIII. *Nitzschia communis* Rabh.

Diagramas 21-25.

Con *Nitzschia communis* se realizaron cinco series de cultivos y el material de partida procedió unas veces del agua dulce (una estirpe del río Kävlinge, en Hastad, diagrama 21), otras de la salobre, es decir, una estirpe del Öresund, en Bjärred (diagrama 22) y las restantes, tres, del Öresund, al oeste de Malmö (diagramas 23-25).

Se advirtió que la forma procedente del agua dulce podía vivir también sobre *agar*-agua salobre, mientras que, en cambio, las estirpes del Öresund se desarrollaban lo mismo en agua dulce *agar*-B o *agar*-M) que sobre un agar con un 20 por 100 de sal, es

decir, que contenía más de dos veces la cantidad de sal en relación con la del lugar de origen de las formas.

Nitzschia communis se considera por Grunow (1880) como forma de agua dulce; pero como también se presenta en el agua salobre, es para Kolbe (1927) oligohaloba. Por la manera de conducirse en los cultivos, parece pertenecer a la sección halófila de los oligohalobios.

La longitud apical alcanza, según Hustedt (1930), de 20-40 μ. El más largo de mis individuos de agua salobre fué de 67 μ, y el más corto de 6 μ, siendo muy probable que se trate aquí de dos

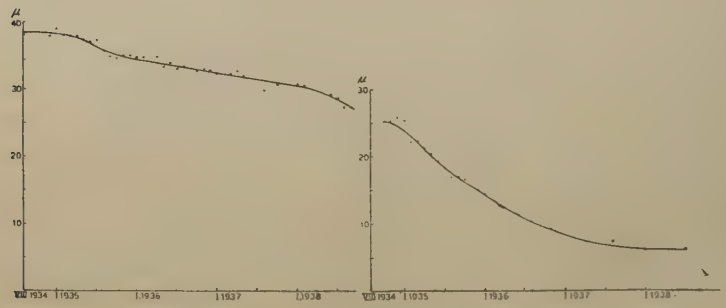


Diagrama 21. Diagrama 22.

Diagrama 21. *Nitzschia communis*. Estirpe del río Kävlinge, en Hastad, Örtofta.

Diagrama 22. *Nitzschia communis*. Estirpe del Öresund, en Bjärred.

estirpes de longitud desigual. La estirpe de agua dulce se mantuvo, en cambio, dentro de los límites señalados por Hustedt. Nuestro concepto acerca de la amplitud de variación de esta especie ha de ser sustancialmente revisado.

En las diferentes estirpes es muy desigual el curso respectivo de las curvas. Las curvas pertenecientes a las formas de las aguas salobres indican una disminución de la longitud, generalmente rápida; tres de esas curvas (diagramas 22-24) discurren sin complicación alguna, en tanto que la cuarta (diagrama 25), con una longitud apical de 28 μ, muestra claramente formación de auxos-

pora. Aquí aumentó la longitud apical en los meses de mayo-julio de 1936 a 57 μ.

Es notable que el aumento del tamaño medio, desde 28 a 57 μ, no se verificó de manera inmediata, sino de un modo *sucesivo*. Después de confirmado, en una época determinada, por una medición (antes de la resiembra en nueva placa de *agar*) un aumento de la longitud media (inferior, sin embargo, a la longitud máxima de 57 μ), aumentó en cada nueva siembra la longitud, hasta que, finalmente, se alcanzó la media máxima de dichas 57 μ y, a partir de aquí, no hubo ya más aumentos. La duración de estos

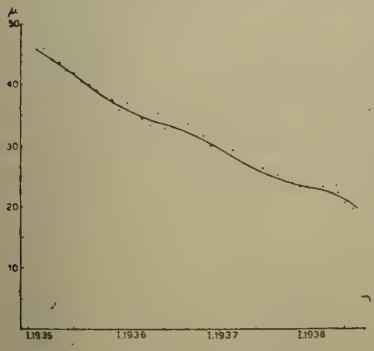


Diagrama 23.

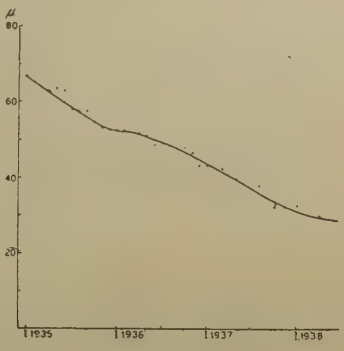


Diagrama 24.

Diagrama 23. *Nitzschia communis*. Estirpes del Öresund, al oeste de Malmö.

Diagrama 24. *Nitzschia communis*. Estirpes del Öresund, al oeste de Malmö.

aumentos sucesivos fué, como ya se ha dicho, de dos-tres meses.

Es posible que este aumento sucesivo del tamaño medio pueda compararse con un proceso que ha observado Schreiber en *Melosira nummularioides*. En esta forma se desarrollaron después las auxosporas ya formadas y alcanzaron su tamaño definitivo al día siguiente (véase también Gemeinhardt, 1926, 1927).

Durante el año 1938 mostró la misma serie, otra vez, una tendencia al aumento de tamaño, a pesar de que la longitud apical había antes descendido a 37 μ.

El acortamiento medio del eje apical, durante los períodos en que se verificó, fué de 1 μ mensual. El mismo tiempo en el acortamiento se deduce aproximadamente del diagrama 24. La serie correspondiente a este ensayo tenía una longitud inicial de 67 μ, que descendió a 26 μ en el otoño de 1938, sin que entre tanto se presentase formación de auxosporas. La curva del diagrama 23 representa un acortamiento más lento, de unas 0,6 μ mensuales, que equivale a una disminución de longitud desde 46 a 20 μ.

La forma de agua salobre procedente de Bjärred (diagrama 22) mostró durante el tiempo del ensayo un acortamiento desde 26 a

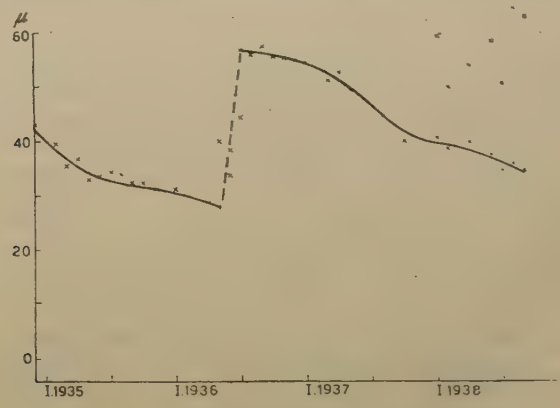


Diagrama 25.

Diagrama 25. *Nitzschia communis*. Estirpe del Öresund, al oeste de Malmö.

6 μ, es decir, como promedio unas 0,5 μ mensuales. La curva pone de manifiesto una disminución lenta del espesor del cinturón y de la vitalidad. Esta forma nuestra también al aproximarse al tamaño mínimo una tendencia a la formación de cintas, de la misma manera a como se observó en los cultivos de *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis*. La estructura valvar se hace extremadamente fina, a medida que la forma se aproxima a sus dimensiones mínimas.

La forma de agua dulce (diagrama 21) coincide con las otras estirpes, en lo referente a la variación del tamaño. Sin embargo, la

disminución de éste se verifica de manera mucho más lenta: en cuatro años decreció su longitud desde 39 a 27 μ, es decir, como promedio mensual unas 0,3 μ.

Como medio se empleó hasta diciembre de 1936 *agar*-B, y después *agar*-M, sin que pudiera señalarse modificación alguna en el curso de la curva. La forma se desarrolló también sobre *agar*-turba y—como ya se ha mencionado—sobre *agar*-S.

COMENTARIOS Y RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Si resumimos los resultados de mis ensayos de cultivos, tenemos lo siguiente:

1. Ofrecieron un ciclo de desarrollo completamente cerrado, con diplo y haplofase, conforme a la teoría de Mac Donald-Pfitzer, es decir, comprendiendo un período vegetativo largo con disminución continua del tamaño, formación de gametos y auxosporas, restitución del tamaño normal y recuperación de la multiplicación vegetativa:

Una estirpe de *Nitzschia Kützingiana* var. *exilis* (diagrama 17);
Una estirpe de *N. communis* (diagrama 25).

2. En oposición a esto transcurrió la multiplicación de las formas que luego se indican completamente en la diplofase, de manera puramente vegetativa, sin disminuir el tamaño y sin formación de auxosporas:

Una estirpe de *N. subtilis* var. *paleacea* (diagrama 3);
Una estirpe de *N. palea* var. *debilis* (diagrama 11).

En el desarrollo de las restantes estirpes, que, por decirlo así, se movían entre estos dos extremos, pudieron observarse los siguientes casos:

3. Después de una multiplicación vegetativa de ± duración, que se verificaba con disminución continua de la longitud, se presenta, una vez alcanzado un determinado tamaño, un desarrollo ulterior sin disminución del tamaño:

Una estirpe de *N. palea* (diagrama 4);
Una estirpe de *N. palea* var. *debilis* (diagrama 12);
Una estirpe de *N. Kützingiana* var. *exilis* (diagrama 20).

La fase «constante» podía presentarse:

a) Cuando la población había alcanzado un tamaño mínimo determinado (*N. palea*, diagrama 4; *N. Kützingiana* var. *exilis*, diagrama 20); o

b) Ya mucho antes, cuando todavía la disminución era insignificante (*N. palea* var. *debilis*, diagrama 12).

Los diagramas 7, 8 y 9 (*N. palea* var. *debilis*) muestran también una clara tendencia de las estirpes a lograr una fase de crecimiento constante.

4. Primero una multiplicación vegetativa sin disminución de tamaño; después de un desarrollo largo con longitud constante se presenta, gradual o bruscamente, el acortamiento del eje apical y, en ocasiones, la muerte gradual. Sin formación de auxosporas:

Una estirpe de *N. subtilis* var. *paleacea* (diagrama 2);
Una estirpe de *N. Kützingiana* (diagrama 14);
Una estirpe de *N. paleacea* var. *debilis* (diagrama 10) puede incluirse también aquí (véase, además, diagrama 7).

5. Un desarrollo puramente vegetativo, con disminución constante, ± rápida, del tamaño. En ocasiones sucede a esto la muerte. Sin formación de auxosporas durante el cultivo.

Una estirpe de *N. ovalis forma* (diagrama 1):
Dos estirpes de *N. palea* var. *debilis* (diagramas 5, 6);
Una estirpe de *N. palea* var. *tropica*? (diagrama 13);
Una estirpe de *N. Kützingiana* (diagrama 15);
Tres estirpes de *N. Kützingiana* var. *exilis* (diagramas 16, 18, 19);
Cuatro estirpes de *N. communis* (diagramas 21, 22, 23, 24).

La velocidad según la cual se verificaba la disminución de la longitud era, en general, muy grande en *N. ovalis*, *N. palea*, *N. palea* var. *tropica*, *N. Kützingiana* var. *exilis* y *N. communis*; más lenta, por término medio, en el acortamiento eran *N. subtilis* var. *paleacea*, *N. palea* var. *debilis* y *N. Kützingiana*. En *N. palea* var. *debilis* puede alternar una disminución rápida del tamaño con otra lenta.

Desde el punto de vista de la historia del desarrollo, serían los casos 2 y 3 antes descritos los más interesantes. Demuestran

que la multiplicación de las Diatomeas puede transcurrir en ocasiones, dentro por completo de la diplofase, sin que se presente disminución del tamaño ni formación de auxosporas. A la especie cultivada por Allen y Nelson (1910), *N. closterium* f. *minutissima* y a la *Eunotia pectinalis* var. *minor* investigada por Geitler (1902), se añaden ahora otros dos ejemplos de conservación de la longitud original sin formación de auxosporas: *N. subtilis* var. *paleacea* y *N. palea* var. *debilis*.

Inesperada es la observación de que algunas formas, después de una disminución inicial del tamaño, a partir de una época determinada puedan pasar a una fase de multiplicación vegetativa con longitud constante.

Es además notable que el empequeñecimiento de las formas, que al principio tenían una longitud de 37 μ (*N. palea*, diagrama 4), con una longitud apical de 8,5 μ no ocasiona la muerte del cultivo y que, incluso, en estos casos pueda presentarse la fase estacionaria antes mencionada.

Estos casos no encajan dentro del esquema normal de Mac Donal-Pfitzer; a todos ellos les es común la falta de la haplofase —el proceso sexual está suprimido y la multiplicación se verifica de manera puramente vegetativa.

Si se comparan estos resultados con las experiencias realizadas *in situ*—en los lugares de habitación naturales de estos organismos—(véase Introducción, pág. 133), en los cuales sólo escasas veces se observa formación de auxosporas, no creo que Geitler tenga razón cuando desecha su sugerencia, de la que se trató al principio, acerca de la «prescindibilidad» de la reproducción sexual (en condiciones determinadas) como «cosa de poco fundamento» (Geitler, 1932, pág. 138, nota al pie). Más bien creo yo, con Kolbe (1933), que la disminución de las células en una multiplicación vegetativa de larga duración, no es condición necesaria y que, por el contrario, los casos de multiplicación asexual prolongada son en la naturaleza más frecuentes de lo que se supone.

En la mayor parte—probablemente en todos—de los grupos de algas se provoca el paso de la multiplicación vegetativa a la reproducción sexual por un cambio de las condiciones externas (o —probablemente en relación con ellas—del estado fisiológico interior). Si las condiciones exteriores se modifican, puede ocurrir que

la multiplicación vegetativa de un organismo se prosiga de manera ilimitada. En algunas algas (*Dinoflagellatae*, *Pleurococcaceae*, *Blastophoraceae*, incluso determinadas *Siphonales*, etc.) sólo se conocen fases vegetativas. Según la teoría de Mac Donal-Pfitzer, a la cual se adhiere Geitler en este punto, este cambio en las Diatomeas de la diplo a la haplofase se determina, sin embargo, principalmente, por la consecución de un tamaño celular crítico y éste, a su vez, está condicionado por una disminución de tamaño de los individuos, durante el período vegetativo. Pero esto, según los resultados anteriores, no es, en general, valedero: no siempre se verifica una disminución celular y, con seguridad, estos casos no constituyen excepciones. La multiplicación vegetativa puede ser de *duración ilimitada*, cuando las condiciones externas permanecen constantes.

¿Cómo es posible la conservación del tamaño de la célula, considerando la peculiaridad del mecanismo de la división y la constitución de la membrana de las Diatomeas, en su multiplicación vegetativa? Geitler (1932, pág. 88) da una explicación para *Eunotia pectinalis* var. *minor*. No es asunto de este trabajo tratar de estas cuestiones, menos todavía porque nuestros conocimientos respecto de la naturaleza de la relación entre valvas, manto valvar y cinturón pero, en especial, la manera de conducirse estos órganos durante la división celular, son completamente insuficientes. Probablemente será cuestión ésta que se encargará de aclarar el electromicroscopio.

Para la taxonomía de las Diatomeas pueden resultar algunas sugerencias de la demostración del desarrollo vegetativo con longitud constante. El hecho de retroceder una forma a una fracción de su tamaño «normal» (y además modificar su figura), para proseguir después con estos tamaños y figura nuevos, desarrollándose de manera constante y asexual, puede descubrir relaciones directas entre los tipos específicos y las formas subordinadas (raza, variedad, etc.), y considerar estas últimas como verdaderas fases del desarrollo de la especie principal o tipo, sobre todo en determinados casos. Ciertas «variedades» suelen ser a veces muy constantes en sus dimensiones y su figura: en la misma localidad no suelen entonces encontrarse formas de transición entre la variedad y el tipo. De lo dicho se deduce que en estos casos no tiene

por qué tratarse de variedades, sino casi siempre de fases del desarrollo.

En un cierto número de estirpes, especialmente de *N. palea* var. *debilis*, pudo ya antes demostrar el autor (Wiedling, 1941, c, d, e; véase 1942) la acción inhibidora del desarrollo que ejercen las sulfanilamidas sobre las Diatomeas y además el antagonismo entre aquéllas y el ácido p-aminobenzoico (llamado también vitamina B_x o sustancia de crecimiento BY o H'; factor del complejo B_2 en estos organismos autótrofos.

Demostrado también este antagonismo en plantas superiores por el autor (en *Pisum*, Wiedling, 1943 a) y conseguídolo además en otros organismos vegetales, apoyándose en la teoría de Woods & Fildes, cree tener fundamento para suponer que el ácido p-aminobenzoico constituye un «*essential metabolite*» de naturaleza universal en el reino vegetal (Wiedling, 1943 c).

Puesto que, al mismo tiempo, se ha demostrado que el ácido p-aminobenzoico forma parte del ácido pteroilglutamínico (con frecuencia llamado ácido fólico, conocido también como vitamina B_c, B_{10}, B_{11} o M y factor U; factor de elución del complejo B_2), la hipótesis del autor se presenta bajo una nueva luz.

BIBLIOGRAFIA

Allen (E. J.) & Nelson (E. W.): On the artificial culture of marine plankton organisms. *J. Mar. Biol. Ass. Unit.* 8, 421, 1910.

Bachrach (E.) & Lefèvre (M.): Disparition de la carapace siliceuse chez les Diatomées. *C. R. Soc. Biol.* 98, 1510, 1928.

Bethge (H.): Melosira und ihre Planktonbegleiter. Jena, 1925.

Cleve-Euler (A.): Die Kieselalgen des Tåkernsees in Schweden. *K. Sv. Vet.-Akad. Handl.* 11, Nr. 2, 1932.

Fontell (C. W.): Süsswasserdiatomeen aus Ober-Jämtland in Schweden. *Ark. Bot.* 14, Nr. 21, 1917.

Fritsch (F. E.): The structure and reproduction of the algae. Cambridge, 1935, 1945.

Geitler (L.): Studien über den Formwechsel der pennaten Diatomeen. *Biol. Zbl.* 50, 65, 1930.

— Der Formwechsel der pennaten Diatomeen (Kieselalgen). *Arch. Protistenkunde* 78, 1, 1932.

Gemeinhardt (K.): Die Gattung Synedra in systematischer, zytologischer und ökologischer Beziehung. Jena, 1926.

— Beiträge zur Kenntnis dr Diatomen. IV. *Ber. deutsch. bot. Ges.* 45, 570, 1927.

GRUNOW (A.): Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen. *K. Sv. Vet.-Akad. Handl.* 17, 1 b, 1880.

HENDEY (N. I.): Extra-frustular diatoms. *J. R. Micr. Soc.* 65, 34, 1945.

HUSTEDT (F.): Bacillariophyta (Diatomeae). Jena, 1930.

KOLBE (R. W.): Zur Ökologie, Morphologie und Systematik de Brackwasserdiatomeen. Jena, 1927.

— Grundlinien einer allgemeinen Ökologie der Diatomeen. *Erg. Biol.* 8, 221, 1932.

— [Referat über Geitler 1932.] *Bot. Zbl.* 165, 106, 1933.

KRASSKE (G.): Diatomeen deutscher Solquellen und Gradierwerke. II. *Hedwigia* 72, 135, 1932.

KUFFERATH (H.): La culture des Algues. *Rev. alg.* 4, 127, 1929.

KÜSTER (E.): Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. Leipzig, 1913.

MACDONALD (J. D.): On the structure of the diatomaceous frustule and its genetic cycle. *Ann. & Mag. Nat. Hist.* 3, 1, 1869.

NAUMANN (E.): Daphnia magna Straus als Versuchstier. *K. Fysiogr. Sällsk. Lund Förh.* 3, Nr. 2, 1933.

NIPKOW (H. F.): Über das Verhalten der Skelette planktischer Kieselalgen im geschichteten Tiefenschlamm des Zürich und Baldeggersees. Aarau, 1927.

OLTMANNS (F.): Morphologie und Biologie der Algen. Jena, 1922-1923.

PETERSEN (J. BOYE): The aërial algae of Iceland. *The Bot. of Iceland* 2, Nr. 8, 1928.

PFITZER (E.): Über Bau und Zelltheilung der Diatomaceen. *Sitzber. Niederrhein. Ges. Natur.- u. Heilkunde Bonn* 26, 71, 1869.

— Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen (Diatomaceen). Bonn, 1871.

PRINGSHEIM (E. G.): Algenkultur. *Handb. biol. Arbeitsmeth.* XI, 2, 377, 1924.

— Pure cultures of algae. Cambridge, 1946.

RICHTER (O.): Zur Physiologie der Diatomeen. *Sitz. ber. K. Akad. Wiss., math. naturw. Kl.* 118, *Abt.* 1, 1337, 1909.

— Die Ernährung der Algen. Leipzig, 1911.

SCHREIBER (E.): Über Reinkulturversuche und experimentelle Auxosporenbildung bei Melosira nummuloides. *Arch. Protistenkunde* 73, 331, 193[illegible].

STOSCH (H.-A. VON): Form und Formwechsel der Diatomee Achnantes longipes in Abhängigkeit von der Ernährung. *Ber. dtsch. bot. Ges.* 60, 1, 1942.

WETTSTEIN (F. VON): Zur Bedeutung und Technik der Reinkultur für Systematik und Floristik der Algen. *Österr. bot. Ztschr.* 70, 23, 1921.

WIEDLING (S.): Experimental colonificence of Nitzschia Kützingiana var exilis Grun. *Bot. Not.* [93], 403, 1940.

— A skeleton-free diatom. *Ibid.* [94], 33, 1941 (a).

— Cultivation of Nitzschiae. *Ibid.* [94], 37, 1941 (b).

— Sulfonamidhemmende Wirkung der p-Aminobenzoesäure bei autotrophen Organismen. *Naturwiss.* 29, 455, 1941 (c).

— p-Aminobenzoic acid, an essential metabolite for autotrophic organisms. *Science* 94, 389, 1941 (d).

— The inhibitory action of p-aminobenzoic acid on sulfanilamides in experiments with diatoms. *Bot. Not.* [94], 375, 1941 (e).

WIEDLING (S.): Effect of sulphanilamides on the growth of micro-organisms in presence and absence of p-aminobenzoic acid. *Nature* 150, 290, 1942.

— Antagonismus zwischen Sulfanilamiden und p-Aminobenzoesäure bei Pisum. *Naturwiss.* 31, 114, 1943 (a).

— Die Gültigkeit der MacDonald-Pfitzerschen Regel bei der Diatomeengattung Nitzschia. *Ibid.* 31, 115, 1943 (b).

— p-Aminobensoesyrans betydelse för mikroorganismerna. *Farm. Revy* 42, 121, 1943 (c).

— Die Kultur der Diatomeen. *Mikrokosmos* 36, 80, 1943 (d).

— Morphologic and physiologic investigations in diatoms. *Farlowia* 1, 501, 1944.

WILSON (D. P.): The triradiate and other forms of Nitzschia closterium (Ehrenberg) Wm. Smith, forma minutissima of Allen and Nelson. *J. Mar. Biol. Ass. Unit. Kingd.* 26, 235, 1946.

Estudio de algunos yacimientos españoles de Trípoli

por

JOSÉ FERNÁNDEZ-PACHECO VERA

INTRODUCCION

Al empezar la redacción de este trabajo queremos hacer patente nuestro agradecimiento a cuantos han contribuído a que podamos llevarlo a cabo, especialmente al Dr. D. Francisco Moreno Martín, Comandante Farmacéutico, iniciador de él, que con sus consejos y orientaciones lo ha dirigido íntegramente.

Asimismo queremos expresarlo a D. Arturo Caballero y a don Pedro González Guerrero, por la amable ayuda bibliográfica que nos han proporcionado en el Jardín Botánico, y en el mismo sentido a D. Vicente Torrijos, del Instituto Geológico.

Recordamos con profundo agradecimiento las atenciones recibidas de D. Egidio Farina y de D. José Alarcón en nuestra visita a los yacimientos, y de los Jefes del Laboratorio y Parque Central de Farmacia Militar por las facilidades que nos han dado en todo momento.

A todos ellos nuestra gratitud más efusiva.

* * *

Los yacimientos españoles de Trípoli descubiertos hasta el momento actual se encuentran tan poco estudiados que puede decirse que sólo se conocen por su aplicación inmediata, pero no aparece ninguna publicación formal sobre la constitución botánica de tal producto, excepto del de Morón, estudiado desde este aspecto por don Florentino Azpeitia en su obra *La Diatomología Española en los comienzos del siglo XX* y por Cala en su *Geología*

del término de Morón, aparte de otros autores extranjeros que también fijaron su atención sobre tan célebre yacimiento. Pero según criterio de los técnicos en su explotación, el producto de este yacimiento no ha encontrado aplicación industrial, ni por su calidad ni por la cantidad que puede suministrar.

La circunstancia de haber caído en nuestro poder unas muestras de dicho producto correspondientes a unas minas españolas de Kieselgur que se encontraban en plena explotación, así como la gran variedad de especies botánicas que en una primera impresión pudimos diferenciar en dichas muestras, llamó nuestra atención y despertó nuestro deseo de proceder a una información bibliográfica que nos pusiera en antecedentes sobre los estudios realizados en producto tan interesante del suelo español.

Así llegamos a las conclusiones que en un principio dejamos sentadas, considerando que el estudio detallado, tanto desde el punto de vista botánico como químico, podría constituir la base de un trabajo que mereciera el honor de ser publicado.

En estos últimos tiempos han aparecido algunos trabajos a propósito de Kieselgur. En los ANALES de la Real Academia de Farmacia de agosto de 1943, don Florencio Bustinza señaló la existencia del Kieselgur español en su aplicación a la industria de jabones.

Otro trabajo que hemos podido recoger es el publicado en la revista *Ion* (agosto y septiembre de 1945), de V. Alexandre, sobre el Kieselgur y sus aplicaciones, en el que trata de su preparación y purificación, composición química y más importantes aplicaciones industriales, citando unos cuantos yacimientos extranjeros, pero no haciendo la menor referencia a ninguno español.

En el presente trabajo es nuestro propósito detallar la localización precisa de los que conocemos y exponer el estudio botánico y químico de algunas muestras que hasta el día nos ha sido posible efectuar. Nos proponemos continuar esta labor en los restantes yacimientos de la región que citamos y abordarle en las importantes minas de Tripoli de Hellín (Albacete), que tampoco se encuentran, en su mayor parte, estudiadas desde este aspecto.

ALGUNOS ANTECEDENTES SOBRE EL TRIPOLI

El Trípoli (de Trípoli, país de donde procedía antes exclusivamente), es una variedad del ópalo de la familia de las rocas silíceas, grupo de las amorfas, tipo de las rocas simples u Homomictes, según la clasificación de Lassaulx y pertenece a la clase de rocas puramente orgánicas o biolitas.

Se debe llamar así a la roca de estructura pizarrosa y de aspecto terroso cuyas capas extremadamente delgadas resultan de la superposición de gramos microscópicos (Tripel y Polierschiefer de los alemanes o Polishing-Slate de los ingleses), habiéndose descrito una variedad, que es Diatomeenpelit.

En cambio, el Kieselgur o Kieselmehl de los alemanes (harina fósil) es un polvo impalpable, compuesto por infusorios silíceos, pudiéndose considerar como una variedad suya la Randanita. Por su composición es un cuarzo terroso, integrado por hidrato de ácido silícico. En las distintas épocas geológicas se ha señalado la presencia de grandes cantidades de Diatomáceas, con mayor frecuencia en las aguas frías, siendo éste el motivo de que se encuentre hoy día en el Antártico una cinta ancha aparentemente cerrada, de barro diatomáceo en el fondo del Océano. El área total del barro diatomáceo de los fondos actuales del mar se ha calculado en unos 26 millones de kilómetros cuadrados, o sea el 7 por 100 de la superficie del mar.

También influye mucho en la formación de los yacimientos de Trípoli la composición química de las aguas, a la cual son muy sensibles las Diatomáceas. Para todas las especies el contenido del cloruro sódico del agua es factor importantísimo para su vida, pudiendo por ello distinguir incluso los diferentes grupos de especies. Las formas más bellas se encuentran en aguas claras y frescas que contengan ácido silícico disuelto y que estén libre o por lo menos sean pobres en carbonato cálcico.

Parece ser que las aguas ferruginosas impiden menos la vida de las Diatomáceas que las aguas que contengan cal.

Además de la formación por sedimentación progresiva, ocurrida a la muerte natural de estos seres, hay veces en que mueren generaciones enteras a causa de influencias nocivas (cambio de

temperatura y composición química, porcentajes de cal y cloruro sódico).

La descomposición de la sustancia orgánica que constituye la masa celular se verifica por putrefacción merced al contacto con el oxígeno disuelto y al verificarse la sedimentación de número incalculable de estos seres se originan los estratos de mineral, que se unen mediante un sencillo fenómeno de adherencia. La evaporación o diversos fenómenos y cambios geológicos dan origen a su emergencia a las capas superficiales. Los yacimientos toman la forma y extensión de las aguas en que se crean, presentando el borde inferior las ondulaciones del fondo submarino.

Aunque se ha citado su existencia en terrenos silúricos, devónicos y carboníferos, su presencia sólo se ha comprobado hasta el liásico superior (jurásico), pero no formando todavía yacimientos independientes, que empiezan a localizárseles en el cretáceo superior. Unicamente en el terciario llegan a tener gran riqueza de formas y se presentan no solamente como depósitos aislados en las pelitas, sino formando ya grandes masas roqueñas independientes. Por tanto, los utilizables industrialmente son los del terciario o cuaternario y, sobre todo, los diluviales.

La importancia del Kieselgur resalta más cada día por sus aplicaciones industriales derivadas de su poder sorbente, aislante y catalítico. A modo de ejemplo citaremos algunas de las más importantes.

Bien conocida es la importancia que ha tenido como absorbente de la nitroglicerina en la fabricación de la dinamita y también del ácido crómico en la obtención del Heratol.

Se utiliza el Kieselgur en gran escala, solo y mezclado con yute y amianto, en la fabricación de objetos refractarios al calor (ladrillo, placas aislantes y revestimientos de hornos y calderas), así como para la conservación del mismo, por ser mal conductor, como podemos ver en el siguiente cuadro:

	A 0°	A 100°
Conductibilidad calorífica en ladrillos de Kieselgur.....	0,064	0,078

Asimismo es mal conductor de la electricidad, por lo que se

utiliza en la fabricación de aisladores, así como en las correas de transmisión de motores eléctricos.

Por su resistencia a los agentes químicos se le emplea para embalar productos cáusticos, como el bromo; como portador de acetileno (absorbido), haciéndolo inexplosible y, por tanto, evitando sus peligros; y de desinfectantes y otros productos químicos usados para combatir gusanos nocivos a la agricultura y selvicultura.

Es utilizado como excipiente de líquidos extintores de incendios, pues el Kieselgur los conserva en perfectas condiciones de uso.

Como agente de filtración, por retener las impurezas mecánicamente, se le utiliza principalmente en las industrias de aceites vegetales, minerales y grasas, en la fabricación de vinos y licores y las de soluciones azucaradas.

Como decolorante tiene muy frecuente uso, mezclado con carbón, alúmina activa y otros agentes de decoloración, pues tiene la ventaja su combinación, sobre el empleo del agente puro, que el Kieselgur retiene además las materias coloidales que existen en las disoluciones industriales, junto con las colorantes, siendo entonces más activa la acción del decolorante al desaparecer estos obstáculos.

Como catalizador se puede emplear el Kieselgur debido a su fina estructura en la aceleración de muchas reacciones de sulfonación y deshidratación, aumentando el poder catalítico de algunos agentes de condensación, como el cloruro de aluminio y cloruro de cinc precipitados sobre Kieselgur, sirviendo además de soporte de otros catalizadores por su porosidad, gran superficie, resistencia al calor y poca conductibilidad, teniendo que estar exento de materia orgánica.

Para no dilatar demasiado esta larga serie de aplicaciones industriales de tan interesante producto citaremos como final su utilización en farmacia. Para ello tiene que estar privado de materia orgánica y purificado totalmente, encontrando aplicación como excipiente inorgánico en la preparación de píldoras, polvos y pastas dentífricas, y como medio de desoxidación para pastas y comprimidos.

Este producto se encuentra muy repartido en la corteza terres-

tre, como se deduce de la enumeración que seguidamente haremos de los yacimientos citados en la bibliografía consultada y de los cuales los más grandes y de mayor importancia se encuentran en los Estados Unidos, aunque no son los que suministran producto de mejor calidad.

Yacimientos extranjeros

Estados Unidos	Nevada de 100 m. de espesor y muy blanco.	
	Virginia (Richmond).	
	Massachuset.	
	Oklaoma.	
	California.	
	En Arizona existen varios mezclados con cenizas volcánicas.	
Norte de Africa	Saint Lucien	En Argelia, departamento de Orán, compuestos casi exclusivamente de Melosiráceas.
	Ouillis	
	Cassaigne	
Australia	Sin citar localidad.	
Bohemia	Billin. Casi exclusivamente de Melosira distans.	
	Franzenbach. Parece ser el más antiguo (Terciario).	
Italia	Tambolina	Norte.
	Metanzo	
	Monte Arriate	
	Castel	
	Toscana	
	Sicilia	
Escocia	Aberdeen.	
	Islas: Mull.	
	Islas: Skye.	
Dinamarca	Islas Mors. (Marino.)	
Jutlandia	Sin especificar localidad.	
Londres	Uno de arcilla, que V. Heurk dice que es el más antiguo.	
Finlandia	Degernsfors	
Francia	Auvergne (Puy de Dome).	
	Murat.	
	Clertmond Ferrant.	
	Randanne.	
	Ceysacc (del Plioceno).	

Alemania	Efer y Ebsdorf.
	Altenschlirf. (El más importante de la era terciaria.)
	Bebern.
	Lautsitz.
	Klieken. (Melosira varians.)
	Suderburg.
	Untrelüs.
	Munter.
	Buspingen.
	Oberhoe (Synedra ulna y S. acuta).
	Subsuelos de Berlín y Koenisberg.
	Lunerburg.

RESUMEN DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS HASTA EL DIA EN ESPAÑA SOBRE DIATOMÁCEAS

Corta es la reseña bibliográfica de los estudios efectuados en nuestra nación sobre tan interesante familia criptogámica, pero no por eso hemos de omitir su reseña, ya que todos ellos merecen incluirse por su importancia entre los más interesantes efectuados en el extranjero.

La primera cita de diatomáceas vivas registradas en España se remonta al año 1824, en la ciudad de Málaga, pero desconocemos el nombre de su autor para incluirlo como el primer diatomólogo hispano.

Por orden cronológico, el primer trabajo español extenso que hace referencia a estas algas es el publicado por don Francisco Loscos y don José Pardo, con el nombre de *Serie imperfecta de las plantas aragonesas*, en Dresde, el año 1867.

A partir de éste empiezan unos cuantos autores a recopilar las especies que viven en las distintas regiones, y como fruto de ello, pocos años después, publica Areitio y Larrinaga, en 1873 y 1874, sus trabajos sobre la Dusodila de Hellín en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, tomo 2, págs. 385-87, y tomo 3, pág. 17.

En el mismo año 1874, J. Puiggari da a conocer en la misma publicación, págs. 110 y 111, unas «Noticias sobre algunas Diatomías y otras algas microscópicas observadas en Barcelona».

Tres años después da a conocer Masferrer y Arquinbau sus recuerdos botánicos de Vich en unos apuntes para el estudio de la

flora perteneciente a la comarca de Cataluña, citando entre ellos ocho especies de esta familia, también en dichos *Anales*, págs. 211 a 248 y 359 a 398.

Por este orden salen a la luz los trabajos de Delás y Gayolá, sobre algunas diatomáceas recogidas en Olot durante el verano de 1883 y en los cuales da una lista más extensa que las anteriores publicada en los citados *Anales* de ese mismo año, en las páginas 383 a 392.

En los años 1884 y 1885 publica en la citada revista, tomos XIII y XIV, Alfredo Truán su sinopsis de las Diatomeas de Asturias, incluyendo unas 200 especies, pudiendo considerarse éste como uno de los trabajos básicos para la diatomología española.

También en este mismo año aparece publicada en la misma revista, tomo XIII, págs. 131 a 225, y tomo XIV, págs. 185 a 238, el catálogo de José M. Lazcoiqueta sobre las plantas que espontáneamente crecen en el valle de Bertizarana (Pamplona), en el que sólo cita dos especies de esta familia.

Por esta época el mejor trabajo y más completa recopilación que se efectuó sobre Diatomáceas fué el realizado por el gran botánico M. Colmeiro, en su *Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana e Islas Baleares*, en cinco tomos, dedicando en el último un espacio a estas algas.

Al lado de este último merece citarse por su importancia *La flora criptogámica de la Península Ibérica*, de don Mariano del Amo y Mora.

En el año 1888 encontramos el folleto publicado por J. A. Dosset y Monzón, sobre las Diatomeas de Aragón y las de Caldas de Bohí, pueblo de la provincia de Lérida casi limítrofe con aquella región, siendo bastante extensa la lista que de ellas incluye, así como las especies dibujadas por él.

Ese mismo año aparece en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, tomo XVII, la recopilación efectuada por Juan Joaquín Rodríguez y Femenías, sobre algas de Baleares; pero la lista de Diatomáceas de dichas Islas no aparece hasta la página 212 del tomo siguiente, siendo numerosas también las especies citadas.

Al año siguiente el R. P. Blas Ainsa, de las Escuelas Pías de Zaragoza, estudia, en los números 14, 16 y 22 de la *Revista Ca-*

lasancia, de los Padres Escolapios, las generalidades y clasificación de la familia de las Diatomáceas, pero sin entrar en descripción de especies.

Tres años después (1892), en el catálogo de las especies fósiles encontradas en España, cita L. Mallada, miembro de la Comisión del Mapa Geológico de España, seis Bacillariales Fósiles, primeras resañadas en este estado por un autor español, ya que la primera cita de Diatomáceas fósiles encontradas en nuestra nación la tenemos en la revista *Quart. Jour. of Micr. Science*, vol. III, 1863.

Dos años después da a conocer J. Secalle su catálogo sobre las Diatomeas de San Lorenzo del Escorial.

En el año 1897, y en *La Geología del término de Morón*, da a conocer D. M. Cala y Sánchez una gran cantidad de Bacillariales Fósiles que forman parte del citado yacimiento, debiéndose enumerar conjuntamente los trabajos que han hecho célebre a don Ernesto Caballero por su famoso método de montar preparaciones de Diatomeas de un modo sistemático.

También es importante el trabajo aparecido en las *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, de ese mismo año, de don J. Secalle, «Sobre las Diatomáceas de la fuente medicinal de La Porqueriza», situada en el término municipal de Guadarrama (Madrid), publicada como continuación de sus Diatomeas de San Lorenzo del Escorial.

No queremos pasar por alto el trabajo efectuado por el Excelentísimo señor don José Ubeda y Correal, ilustre inspector del Cuerpo de Farmacia Militar, sobre el «Análisis y purificación de las aguas potables de Madrid», en el que hace referencia a varias especies de bacillariales.

Curiosa es la obra del doctor R. Carus Falcón, llamada *Los misterios de la Naturaleza*.

Investigaciones sobre el Microplankton de la ría de Arosa y en el que hace numerosas citas de Diatomeas.

También merecen recordarse en los comienzos del siglo actual los trabajos de don José Madrid Moreno sobre los elementos del canal de Lozoya y del Plankton del estanque del Retiro, estudiando las especies de Diatomáceas que en ellos se encuentran más frecuentemente.

Con estos trabajos llegamos al año 1911, en el que aparece la obra cumbre de la Diatomología española, recopilación de todas las investigaciones efectuadas por don Florentino Azpeitia Moros sobre esta familia y a la que dedicó la mayor parte de sus actividades, como lo demuestran sus múltiples anotaciones en todos los tratados que componen su extensa biblioteca diatomológica y cuyo fruto no pudo salir a la luz recientemente, por haber fallecido el año 1936.

La crítica de su gran obra ha sido hecha repetidamente, por lo que nosotros nos limitamos a incluirla como una de las mejores publicaciones sobre las Diatomáceas.

A partir de este año se abre un paréntesis en estos estudios, que caen en una especie de letargo, sólo interrumpido por algunas publicaciones aisladas, entre las que merecen citarse las efectuadas por otro ilustre jefe de Farmacia Militar, don Juan Gamundi y Ballester, que ya en 1908 efectuó un trabajo inédito, en el que incluía la lista por orden alfabético de las Diatomáceas de la villa de Madrid, con indicaciones de los sitios en que han sido halladas más frecuentemente.

Tampoco queremos omitir el nombre de otro ilustre farmacéutico contemporáneo, don Sergio Caballero Villaldea, que también se ha dedicado a estudios de esta naturaleza sobre las Diatomeas de la provincia de Guadalajara.

En la *Revista Ibérica*, volumen II, pág. 331, aparecen también unos trabajos efectuados en 1914 sobre las Diatomeas de Tortosa por don P. Valderrábano y en la misma revista, en su tomo VI, aparece otro interesante trabajo de este mismo autor sobre Diatomeas de difícil resolución.

En los últimos años sólo hemos encontrado citas referentes a estos organismos en los trabajos publicados por don Pedro González Guerrero en sus constantes investigaciones sobre algas, como jefe del Laboratorio de Ficología del Jardín Botánico de Madrid, en los Anales de dicho jardín.

NUEVOS YACIMIENTOS ESPAÑOLES DE TRIPOLI

Al dar comienzo a este trabajo sólo nos encontrábamos en posesión de muestras correspondientes a cuatro yacimientos, ignorando su localización exacta dentro de la provincia de Jaén.

Debido al escaso número de yacimientos citados anteriormente en España, nosotros creíamos que solamente existían esos en la citada provincia, pero posteriormente llegó a nuestro conocimiento que habían sido descubiertos varios más de mayor extensión e importancia que los primitivos. Aunque ya entraba en nuestro propósito visitarlos personalmente antes de finalizar su estudio, esta referencia nos hizo apresurar este viaje, del que sacamos mucho fruto, pues se ha podido aumentar considerablemente el número de especies citadas que los yacimientos primitivos no poseían y, además, hemos conocido la localización exacta de todos los descubiertos en la región y registrados hasta el día.

El descubrimiento de ellos fué realizado a finales del año 1939 por don Juan Molinos, en el término municipal de Porcuna. El primero, registrado con el nombre de San Félix, tiene aproximadamente una extensión de 40 hectáreas y se encuentra a dos kilómetros del pueblo de Porcuna, a la derecha del camino que va de Porcuna a Valenzuela, encontrándose situado en terreno mioceno. La cantera se encuentra a unos diez metros del camino, llamándose a este lugar, por su blancura, «Haza de la Tiza». El mineral que suministra es de aspecto gránulo-fibroso, de contextura blanda y con un tono ligeramente amarillento.

La explotación de esta mina, que empezó a realizarse en el año 1940, dió lugar al descubrimiento de los otros tres yacimientos primitivos, registrados en los alrededores con los nombres de Santa Irene, Blanca Nieves (aludiendo a su altura) y Carmela, siendo este último el por entonces considerado como el mejor, por la calidad del producto que suministraba, desde el punto de vista industrial.

Los bancos de estos yacimientos tienen aproximadamente una altura de unos cuatro metros, por diez de largo, y fueron registrados el día 4 de abril de 1940. Este núcleo se encuentra en el término municipal de Arjona, entre dicho pueblo y Porcuna, en-

contrándose todo él en terreno mioceno. Está situado en la ladera Nordeste de una colina hasta cuyo pie se pueden observar claramente capas de Kieselgur en zanjas naturales y, sobre todo, en una trinchera militar construída a unos 150 metros de la colina.

Posteriormente, en julio de 1945, se hicieron nuevos hallazgos en zona no muy lejana (por lo que creemos que serán prolongación subterránea de los anteriores), descubriéndose en los términos municipales de Higuera de Arjona, Cazalilla y Menjíbar, doce registros mineros de Trípoli, con una superficie total de unas 6.000 hectáreas, y sucesivamente otros dos más en Santiago de Calatrava e Higuera de Calatrava.

Don Florentino Azpeitia, al tratar en su obra de los lugares españoles en que habían sido halladas Diatomeas fósiles, cita en la provincia de Jaén, Andújar, Otiña y sus alrededores, Jamilena, Pegalgar y Santiago de Calatrava, aunque son tan imprecisas las citas de ellos, que unas son por referencia y otras por muestras enviadas a su laboratorio sin conocer su localización. Es interesante resaltar que el citado por él de la Fuente de Bermúdez es uno de los más ricos en especies de Europa.

Ninguno de éstos había sido registrado en el Instituto Minero de la provincia y, por tanto, podemos afirmar que no han sido conocidos concretamente hasta la época reciente a la que nos hemos referido.

Posteriormente se han hecho registros importantes, encontrándose en explotación en esta zona las siguientes minas de Trípoli:

San Gil, ampliación de San Gil y Virgen de la Fuencisla, situadas en la llamada Loma del Pavo y Atalaya Baja.

San José y La Muralla, en la Atalaya Alta y Pozo de Juan Miguel.

Compensación y los Mostrencos, en Cañacavera.

San Francisco, en Corbú.

Ampliación de San Francisco, en Higuera de Arjona.

Mari Tere, en Espelúy; todas ellas situadas en terreno mioceno, así como las Pilarín y Rafaelito, situadas a dos kilómetros de Porcuna.

En Santiago de Calatrava, aparte de la mina La Deseada, que describiremos al final, se encuentra la San José, situada en te-

rreno eoceno inferior, a un kilómetro de ella y a unos 100 metros a la izquierda de la carretera que va de Santiago de Calatrava a Porcuna.

El Capricho y Pepito, situadas a dos kilómetros del pueblo y también en terreno eoceno inferior.

El Rajallo, en Arjona, situada en el lugar denominado «El pozo de los pastores», abarcando desde el puente sobre el Rajallo hasta la carretera que va de Arjona hasta Torredonjimeno, también en terreno mioceno.

En Martos se ha iniciado la explotación de un filón, situado en terreno contiguo a la línea del ferrocarril que va desde Puente Genil a Linares, como asimismo otras dos de poca importancia en Bedmar y la situada en el paraje denominado «Las quebradas», del término municipal de Jamílena, todas ellas localizadas en el infracretáceo inferior.

La mina denominada La Deseada se encuentra, como hemos indicado anteriormente, a un kilómetro del pueblo y a la derecha de la carretera que sale de Santiago de Calatrava hacia Porcuna. Hasta ahora su explotación sólo está iniciada y el filón es bastante profundo.

Por encima de él se encuentra una capa de tierra cultivable, como puede apreciarse en las fotografías 245 y 248 de nuestro álbum, observándose en la primera el aspecto que presenta un montón del mineral acumulado a la boca del registro y en la segunda, una vista del filón.

La mina Victoria, fué registrada el día 9 de octubre de 1940 y se encuentra situada en el paraje denominado «Las cañádas» o Haza de la Tiza y, por tanto, colindante con las primitivamente descubiertas, a la izquierda de la carretera que va de Baena a Porcuna. Debido a su extensión, se ha iniciado su explotación por varias bocas, abiertas en un amplio sector, como puede apreciarse en las fotografías 246, 247, 249, 251 y 252 de nuestro álbum. En la 251 se distingue claramente la amplia zanja abierta a lo largo de una pequeña elevación del terreno, por la que circula un servicio de vagonetas que transporta el mineral hasta el muelle de carga y en la 250 un aspecto de la pared de la zanja.

Por ser el yacimiento mejor estudiado por nosotros y el considerado como de mayor importancia desde el punto de vista de

su explotación industrial, reseñaremos a continuación su localización exacta, según datos facilitados por el Instituto Minero de Jaén:

VISUALES DE REFERENCIA A PUNTOS FIJOS

Desde San Félix

Al centro del torreón del castillo de Torre de los Padrones:

0,34° 20' S.

A la cúspide del cerro «El Balate»:

0,18° 50' N.

A la esquina Este de la fachada del cortijo «La Tejera»:

0,40° 50' N.

Superficie total: 2.300.000 metros cuadrados.

En la última lámina de nuestro álbum va colocado un mapa geológico de la región en que se encuentran localizados todos estos yacimientos.

PARTE EXPERIMENTAL

Preparación de las muestras para su estudio.—Antes de decidirnos a seguir un procedimiento definitivo de purificación con objeto de dejar las muestras en las condiciones necesarias para de ellas montar las preparaciones que nos han servido para su estudio micrográfico, hemos ensayado los distintos métodos que la bibliografía consultada exponía como más útiles.

Casi todos los autores coinciden en señalar los que reseñamos a continuación para la destrucción de la materia orgánica:

a) *Procedimiento del ácido sulfúrico y del clorato potásico.*—Este método lo aconseja Van Heurk, primera autoridad en la materia.

Es necesario averiguar, antes de emplearlo, la presencia de sales cálcicas, que muy frecuentemente acompañan a las diatomá-

ceas fósiles; en caso positivo, es preciso tratar antes las muestras por ácido nítrico y lavar con agua destilada para disolver y privarlas de estas sales, que por el ácido sulfúrico se transformarían en sulfato cálcico insoluble, que permanecería después de los lavados, impurificando las diatomáceas.

Una vez privadas de las sales cálcicas, se colocan las muestras en una cápsula de porcelana y se las recubre de ácido sulfúrico concentrado. La cápsula debe ser muy grande, porque la mezcla se hincha mucho y de no ser así se saldría fácilmente. Se calienta con precaución a ebullición y se mantiene ésta, durante algunos minutos, apartando entonces la cápsula del fuego.

Se vierte sobre las materias, que se han ennegrecido al carbonizarse por el ácido sulfúrico, una solución saturada de clorato potásico, agregándola gota a gota. A cada gota que cae se produce una efervescencia violenta, cesando la cual, conviene agitar con una varilla de vidrio, agregando una nueva gota y volviendo a agitar. Estas operaciones se repiten hasta gastar una cantidad aproximadamente igual por exceso que la mitad del volumen de sulfúrico colocado.

En esta fase, debe de estar decolorada toda la masa por la oxidación producida y, por tanto, las diatomáceas, privadas de la materia orgánica que les acompañaba. En caso contrario es preciso volver a empezar.

Kitton aconseja el empleo de cristales de clorato potásico, en lugar de la solución saturada, pues así evita las posibles proyecciones de ácido sulfúrico al producirse la efervescencia. Al final de la operación aconseja agregar unos cristales de clorato a la masa, para que la decoloración sea más completa.

Cuando la masa está blanqueada se efectúan los lavados necesarios con agua destilada, hasta conseguir que desaparezca toda traza de ácido. Entonces, se agregan 30 ó 40 gotas de amoníaco y se agita durante varias horas en recipiente cerrado. Para terminar la operación es necesario repetir los lavados con agua destilada por agitación, reposo y decantaciones sucesivas, hasta que desaparezcan los últimos indicios de amoníaco.

Este método lo consideramos como práctico y útil, pues las preparaciones obtenidas con muestras en las que lo hemos ensayado, presentan una limpieza muy notable y permiten observar

con toda nitidez los más pequeños detalles de estructura en las superficies valvares de las diatomáceas, siendo a la vez sencillo y rápido de efectuar. Es aconsejable tener precaución al verter el clorato potásico, para evitar proyecciones a la cara del operador, por lo que debe practicarse, al ser posible, en vitrina cerrada.

b) *Procedimiento del permanganato potásico.*—Aconsejado por M. Brun.

Si se trata de purificar un magma reciente de diatomáceas, todavía húmedo, aconseja agregar sobre él unos cristales de permanganato potásico y poco a poco verter unas 10 partes de agua por cada parte de sal. Pero en el caso que nos ocupa, o sea cuando se trata de diatomáceas desecadas puras, o bien mezcladas con tierra o materias orgánicas, se les adiciona una pequeña cantidad de solución concentrada de permanganato potásico conteniendo algunos cristales en exceso.

La reacción del permanganato debe durar alrededor de doce horas.

Es conveniente remover algunas veces la mezcla colocada en el fondo de un matraz de 100 c. c. de capacidad y calentarlo suavemente sobre una placa caliente o al sol.

Es preciso en seguida agregar agua destilada hasta la mitad del matraz y un poco de magnesia calcinada (alrededor de 50 centigramos en varias veces), agitando durante tres horas. Pasado este tiempo, se vierte en pequeñas dosis, de un gramo, por ejemplo, una pequeña cantidad de ácido clorhídrico puro, con intervalo de diez minutos.

Cuando todo el contenido del matraz se ha decolorado, la operación está terminada. A veces, para facilitar la reacción, se introduce el matraz en agua a ebullición y, una vez terminada, se procede a los lavados habituales de estos métodos, con agua destilada, cuya pureza absoluta es siempre condición esencial.

En este procedimiento, se efectúa la oxidación enérgica del endocromo y materias orgánicas que acompañan a las diatomáceas, merced al desprendimiento de oxígeno activo producido por la reacción del permanganato potásico y el óxido magnésico con el ácido clorhídrico, que actúa como comburente y es continuada su acción por el cloro, que actúa como decolorante. Es, sin duda, a estas reacciones múltiples y sucesivas, en el exterior e interior

de las valvas, a las que hay que atribuir la nitidez tan perfecta que con su empleo hemos observado en las estructuras de los caparazones silíceos y aunque más lento que el anterior método, es de aconsejar en las dudas a resolver sobre dichas estructuras. Por estos tratamientos las especies delicadas no son corroídas, sobre todo, si antes de que actúe el ácido agregamos bastante agua.

c) *Tratamiento por el ácido nítrico.*—Es el procedimiento más simple y el más frecuentemente empleado para las diatomáceas de agua dulce.

Se empieza por colocar una pequeña porción de la masa a tratar en un tubo de ensayo y se le cubre con una pequeña cantidad de agua destilada, agregando tres o cuatro centímetros cúbicos de ácido nítrico concentrado. Si al agitar observamos que las especies poco silificadas reaccionan, es conveniente operar en frío; pero para casi todas las especies de agua dulce, hay que operar en caliente.

Para ello se coloca el tubo en posición inclinada, para evitar proyecciones y es conveniente, como en todos estos casos, operar en vitrina, por los vapores que se desprenden. Calentamos a ebullición de medio a diez minutos, según las especies y, dejándolo enfriar, se le agrega agua destilada, manteniendo en reposo para que las diatomeas se vayan al fondo del tubo.

Decantamos con precaución y terminamos como en los procedimientos anteriores lavando hasta hacer desaparecer la acidez, agregando algunas gotas de amoníaco y volviendo a lavar con agua destilada para eliminar totalmente dicho amoníaco.

Después de la última decantación, es conveniente agregar alcohol de 90°, en el que se conservan las diatomeas indefinidamente, para ser montadas en cualquier momento. Las diatomeas marinas, deben ser lavadas previamente (para privarlas de cloruro sódico) con agua destilada, como aconsejamos tan reiteradamente, por mantener mejor las diatomeas en suspensión que las aguas alcalinas, pues en éstas se precipitan fácilmente, junto con las impurezas que les acompañan.

Ahora bien, en el estudio de las muestras que constituyen el material de este trabajo no hemos empleado ninguno de los métodos anteriormente reseñados, por la sencilla razón de que no

ha sido precisa la destrucción de materia orgánica, dada la pureza de material de que hemos partido.

Al no tener que emplear tratamientos con ácidos, evitamos la destrucción de gran parte de los caparazones, ya que, por muy cuidadoso que sea el ataque y por muy suave la oxidación, siempre es causa de rotura de las finas láminas que foman los frústulos, tropezando además con el inconveniente de que en los lavados sucesivos que es necesario efectuar se produce una sedimentación por tamaños de las especies, pudiendo escapar la observación de alguna de ellas al no coincidir en la pequeña porción que se toma para la confección de las preparaciones.

Por todo esto, hemos partido del material tal como se extrae del yacimiento. De distintas porciones de cada muestra, hemos colocado sobre el portaobjetos una capa muy delgada de esta tierra, lo que se consigue comprimiendo suavemente entre los dedos pulgar e índice un terroncillo y recogiendo el polvo que se desprende sobre la superficie del portaobjetos. Esto se realiza fácilmente en las muestras exfoliables o pulverulentas, pero en aquellas cuya dureza no lo permite hay que recurrir al raspado suave de su superficie para conseguirlo.

Para evitar aglomeración de caparazones que impediría la buena observación de las especies con el aislamiento necesario, conviene sacudir suavemente el portaobjeto para que sólo quede las que por adherencia se hayan sujetado al portaobjetos y en algunos casos conviene hacer una ligera presión sobre una gruesa capa de material colocado sobre los portaobjetos para que dicha adherencia sea mayor.

La observación directa al microscopio de las preparaciones obtenidas tal como hemos indicado, no nos dió resultado práctico, pues no presentan las valvas la nitidez necesaria para observar con detalle las estrías, perlas, etc., y, para conseguirlo, hemos recurrido al empleo de los medios de aclaración más corrientes a nuestro alcance y entre ellos aconsejamos la solución en silol de bálsamo del Canadá y no en esencia de trementina, porque la transparencia de la primera es mucho mayor. Nos extraña que autores extranjeros (por ejemplo, Lindau Melchior, en su obra *Kriptogamenflora für Anfänger*, tomo IV) rechaza este medio debido a la similitud de su índice de refracción, con el de los ca-

parazones silíceos, cuando con él se obtienen preparaciones de una transparencia de detalle y una nitidez insuperables.

La técnica que hemos empleado es la siguiente, en la confección de nuestras preparaciones: Colocamos en el centro del cubreobjetos una gota pequeña de la solución de bálsamo del Canadá y la invertimos sobre el portaobjetos, en el que previamente hemos colocado la delgada capa de diatomeas, de forma que ésta contacte con el bálsamo.

Sosteniendo la preparación con los dedos de forma que quede el cubreobjetos hacia arriba, se le da un movimiento giratorio, pasándola sucesivas veces sobre una llama tenue, bien de gas o sencillamente de alcohol, con lo que se consigue fluidificar completamente el bálsamo por el calor.

Una vez conseguido esto se comprime suavemente el cubreobjetos sobre el portaobjetos con movimiento giratorio y éste hace que el bálsamo ocupe todo el espacio que protege el cubreobjetos y las especies se repartan de modo uniforme por todo el campo de la preparación. A las pocas veces de efectuarlo se consiguen preparaciones en las que las especies están separadas unas de otras y, por tanto, dispuestas para su detenido estudio.

Cuando no queda porción de cubreobjetos sin bálsamo por debajo y las pequeñas burbujas de aire se han eliminado por la suave presión ejercida, conviene colocar la preparación bajo el chorro de agua fría o introducirla totalmente en ella, para producir un enfriamiento rápido del bálsamo. Las porciones de bálsamo que sobresalen del cubreobjetos (pues conviene poner un ligero exceso) al hacerse fríables por el contacto con el agua, se pueden eliminar fácilmente raspando a lo largo del borde con un filo delgado, quedando muy recortada y limpia la preparación.

Al no utilizar ningún ácido en la limpieza del material, evitamos la desaparición de seres que acompañan a las diatomáceas y cuya naturaleza caliza es destruída por ellos. Su presencia es conveniente anotarla, en el estudio de esta clase de yacimientos, para sacar conclusiones de interés geológico.

Los medios de observación microscópica empleados, han sido los siguientes:

Objetivos, seco débil (12 x) y seco fuerte (40 x). En las estructuras que hemos querido obtener gran detalle hemos usado

el de inmersión (90 x). Ha sido posible su empleo, por tener las preparaciones protegidas con cubreobjetos.

Oculares, 12 x, 18 x, y 35 x.

Siguiendo la orientación de los trabajos del ilustre diatomólogo español don Florentino Azpeitia, hemos preferido utilizar como forma de patentizar su existencia y al mismo tiempo por su ventaja en el estudio y clasificación de las especies que componen estos yacimientos, la microfotografía de cada una de ellas al dibujo, pues si bien este último hace resaltar más las características de estructura, en cambio no da una idea exacta ni tan real de ella como la microfotografía.

Las de este trabajo han sido realizadas con cámara Leitz, de película apropiada para microfotografía, que por la comodidad de su manejo es excelente para esta clase de trabajos, siendo muy rápido el enfoque para utilizar los oculares y objetivos del microscopio como sistema óptico, lo que permite obtener las fotografías tal y como se han localizado las especies en la preparación con los mismos aumentos.

El tiempo de exposición ha sido variable, según la distinta luminosidad que presentaban las preparaciones, oscilando su duración entre cuatro y veinte segundos. Hemos empleado intensidad luminosa constante a 150 voltios para todas ellas, siendo preferible la luz exactamente central para evitar errores de enfoque que luego trascienden al tiempo de clasificar las especies.

DESCRIPTIVA DE LAS ESPECIES

En la descripción de las especies que aparecen en las microfotografías de nuestro álbum hemos seguido el criterio de ordenarlas por una disposición alfabética de los géneros, salvo aquellos casos en que la colocación de las fotografías de una especie haya exigido la alteración de esta norma.

En cada una de ellas damos el nombre genérico y específico, tamaño en micras y la caracterización estructural más sobresaliente, así como la localización en las muestras estudiadas y el autor o autores que citaron a dicha especie en España antes que nosotros al estado viviente o fósil.

Para su identificación nos hemos servido de las microfotografías y dibujos que aparecen en los trabajos que indicamos en la bibliografía, así como de la parte descriptiva de estos seres que los diversos autores consignan.

Fotografías 1 y 2

Corresponden a vistas de conjunto de las preparaciones correspondientes a las muestras Santa Irene y San Félix, pudiendo apreciarse en ellas la densidad de especies y separación que presentan éstas en nuestras preparaciones.

En la número 1 se observan ejemplares de *Amphora obtusa*, *Actinocyclus Ehrembergii*, A. Ralfs, *Navicula notabilis* y sobre todo un número predominante de *Synedra fasciculata*. En la 2 destaca el ejemplar de *Amphora obtusa* que se encuentra en el centro del campo.

ESPECIES CLASIFICADAS

Fotografías 3 y 4

Corresponden al *Actinocyclus elongatus*.

Longitud, 76-125 micras.

Anchura, 31-32 micras.

12 granulaciones en 10 micras.

El ejemplar encontrado presenta las dos valvas completas y semisuperpuestas, permitiendo ver claramente el dibujo de ellas.

Localizado en la muestra correspondiente al yacimiento Blanca Nieves.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 5

Corresponde al *A. Erembergii* Ralfs.

Diámetro, 50-300 micras.

En ella se observa perlado del mismo grosor en toda su longitud, desde el centro hasta el borde. La especie está completa.

Localizado en las minas Victoria y Deseada.

Ha sido citada fósil en Morón por Tempere y Peragallo y en Lorca, por Cala.

Fotografía 6

Corresponde al *A. Erembergii* var. *crassa*.

Diámetro, 55-176 micras.

8 perlas por cada 10 micras.

El ejemplar que reseñamos se encuentra ligeramente partido, pero permite observar el claro contraste existente en esta especie entre el perlado del centro y la estriación radial del borde periférico.

Localizado en las preparaciones correspondientes a las muestras Victoria y Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 7

Corresponde al *A. Erembergii* var. *tenella*.

Diámetro, 3-120 micras.

6-8 areolas en 10 micras.

Debido a la inclinación que presenta la valva aparece ligeramente desenfocado por uno de sus bordes.

Localizado en el yacimiento Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 8

Corresponde al *A. Grasus* W. Smidt.

Diámetro, 45-85 micras.

6-8 granulaciones en 10 micras.

La fotografía encuadra la casi totalidad de la valva, en la que se señala la diferencia con la especie anterior por el anillo de fina granulación que presenta entre las zonas exterior e interior.

Localizado en las muestras correspondientes al yacimiento Victoria.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 9

Corresponde al *A. sparsus* Greg.
Diámetro, 87,5 micras.
9 granulaciones en 10 micras.
La especie está parcialmente tapada por una burbuja de aire, a pesar de lo cual se pueden distinguir claramente los seis sectores en que está dividida la superficie de la valva, por los radios de perlas más gruesas. Está completo el ejemplar.
Localizado en los yacimientos Victoria y Deseada.
No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 10

Corresponde al *A. ellípticus* Grunow.
Diámetro, 29-100 micras.
22 granulaciones en 10 micras.
Al ejemplar sólo le falta el borde de la cápsula, pero conserva íntegramente el dibujo perlado, que es de los más bellos.
Localizado en el yacimiento Victoria.
CITAS: Fósil en Morón, por Caballero y en Hellín, por Azpeitia.

Fotografías 11 y 12

Corresponde al *A. Ralfsii* Ralf forma *minuta*.
Diámetro, 7,5-12,5 micras.
9-10 granulaciones en 10 micras.
El ejemplar de referencia está completo, destacando perfectamente la cruz de perlas que divide en cuatro sectores a la valva.
Localizado en las preparaciones de la muestra Victoria.
CITAS: Fósil, por Tempere y Peragallo, en Fernán-Núñez y por Azpeitia, en Otiña.

Fotografías 13 y 14

Corresponden al *A. Knemeides* Szen-Peter.
Diámetro, 52-155 micras.
7-12 granulaciones en 10 micras.

En ambos ejemplares se observan los ocho sectores en que se encuentra dividida la valva por la doble fila de perlas más gruesa que los separa.

Localizado en los yacimientos Victoria y Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 15 y 16

Corresponden al *Actiniscus pentasterias*.

Especie muy rara que sólo hemos visto citada en la obra de Weisse, *Micr. Unt. der Guano*. Su aspecto es muy semejante al de las patas de aves palmípedas, observándose en la figura 15 una reticulación muy notable.

Localizado en el yacimiento Victoria.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 17, 18, 19 y 20

Corresponden al *Amphora obtusa* var. *fosilis*.

Longitud, 80-10 micras.

17 estrías por cada 10 micras.

La hemos localizado en todas las posiciones posibles, en las cuales se puede patentizar bastantes detalles de constitución, estando todos los ejemplares completos.

Encontrada en las muestras correspondientes a los yacimientos Santa Irene, San Félix, Victoria y Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 21, 22, 23 y 24

Corresponden al *Aptinoptichus undulatus* Ehr.

Diámetro, 46-80 micras.

Areolas, 4 en 10 micras.

Los cuatro ejemplares están completos, destacándose perfectamente la alternancia de los dibujos entre los seis sectores en que está dividida la superficie valvar.

Localizado en las muestras de los seis yacimientos estudiados.

Citas: Vivientes en Baleares, por Rodríguez y Femenías y Colmeiro; Fósil, en Morón, por Tempere y Peregallo, Mölleri.

Cala y Caballero y en Montalbán, Puente Genil, Pegalgar, Lorca y Osuna y en Hellín, por Azpeitia.

Fotografía 25

Corresponde a la *Biddulphia pulchella* Gray.
Diámetro, 30-425, 20-150 micras.

Aunque con poco aumento, se le puede distinguir el característico resultado de la superficie valvar (especie central en la preparación).

Localizada en la muestra Blanca Nieves.

Citas: En Baleares, al estado viviente, por Van Heurk. Fósil, en Morón, por Cala y Caballero.

Fotografías 26 y 27

Corresponden a la *B. Regina* Smith.
Diámetro, 30-250, 20-60.

También pertenecen las dos fotografías al mismo ejemplar, con dos enfoques diferentes, observándose en ambas con gran perfección el perfil tan característico de esta especie que aparece unida a una valva de otro ejemplar.

Localizada en la muestra Victoria.

Citas: Viviente, en Baleares, por A. Schmidt, Van Heurk, Rodríguez y Femenías y Colmeiro. Fósil, en Morón, por Caballero.

Fotografía 28

Corresponden al *Cocconeis maxima* Grun.
Diámetro, 40-110, 30-60 micras.
5-6 estrías en 10 micras.

Ejemplar completo casi idéntico al citado por Caballero en su atlas de las *Diat. Fos. de Morón*. Debido a su convexidad ha salido desenfocada en los vértices extremos.

Localizado en el yacimiento Blanca Nieves.

Citas: Fósil, en Morón, por Azpeitia y A. Schmidt y en Otiña, por Cala.

Fotografías 29 y 30

Corresponden al *C. heteroidea* Hantzsch.
Diámetro, 20-70, 18-65 micras.

Ambas fotografías están sacadas al mismo ejemplar, pero enfocando dos planos distintos, destacándose claramente el área central sigmoidal tan característica de esta especie.

Localizado en la muestra Santa Irene.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 31

Corresponde al *C. scutellum* Ehr.
Diámetro, 20-60, 11-40 micras.

Pequeño ejemplar muy abundante en las muestras correspondientes al yacimiento Victoria y perfectamente definido por su orden desprovisto de la estriación central.

Citas: Fósil, en Morón, por Rodríguez de Femenías y Colmeiro; en Fernán-Núñez, por Caballero y en Otiña, por Azpeitia. Viviente, en Baleares, por Dosset.

Fotografía 32

Corresponde al *Coscinodiscus bulliens*.
Diámetro, 50-108 micras.
3-6 areolas en 10 micras.

En la microfotografía citada aparece esta especie completa, resaltando notablemente las prominencias radiales que presenta en toda la superficie valvar, a modo de perlada muy gruesa.

Localizado en los yacimientos Santa Irene y Carmela.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 33 y 34

Corresponden al *C. Möcllerí.* var. *macroporus* Grun.
Diámetro, 125 micras.

En ambas fotografías se observa cómo va decreciendo el ta-

maño de los alvéolos desde el centro hasta la periferia, estando la 34 un poco desenfocada.

Localizado en las muestras Carmela y San Félix.

Citas: Fósil, en Morón, por De Toni.

Fotografías 35 y 36

Corresponden al *C. tabulatus* Grun.

Diámetro, 60,5 micras.

6 areolas en 10 micras.

En ambas fotografías se ve a esta especie por la cara conectiva, observándose el amplio cinturón característico de ella.

Localizado en el yacimiento Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 37, 38 y 39

Corresponden al *C. elognatus* Grun.

Longitud, 83 micras.

En la fotografía 37 encontramos la especie íntegra, en la 39 la mitad de la valva sacada con doble aumento y la 38 nos muestra un detalle del perlado tan interesante que tiene esta diatomácea.

Localizado en las muestras Blanca Nieves y Santa Irene.

Citas: Fósil, en Morón, por Tempere y Peragallo y Caballero y en Otiña y Ermita del Santo Cristo, por Azpeitia.

Fotografía 40

Corresponde al *C. obscurus* A. Schmidt.

Diámetro, 90-165 micras.

En casi toda la superficie aparece el dibujo alveolar formando arcos, notándose perfectamente la porción central alveolada característica de esta especie. Por su posición un poco inclinada, aparece desenfocada por un lado.

Localizado en los yacimientos Carmela y San Félix.

Citas: Fósil, en Morón, por A. Schmidt, Ratray, Tempere y Peragallo, Möllero, De Toni y Cala. En Fernán Núñez, Andújar, Fuente de Bermúdez y Santiago de Calatrava, por Caballero.

Fotografías 41 y 42

Corresponden al *C. excentricus* Ehr.

Diámetro, 100 micras.

5-9 areolas en 10 micras.

La primera fotografía presenta la especeie citada con una perfección extraordinaria, destacando con todo detalle la disminución de los alvéolos desde el centro a la periferia, en la cual se encuentra el borde muy prominente y estriado. La 42 comprende solamente un trozo de esta especie con mayor aumento.

Localizado en los yacimientos Victoria y Deseada.

Citas: Fósil, en Otiña, por Azpeitia. Viviente, en Baleares, por Colmeiro, Rottray y De Toni.

Fotografías 43 y 44

Corresponden al *C. Lewisianus* Grew.

Longitud, 87-88 micras.

4 perlas en 10 micras.

Dos magníficos ejemplares de esta especie, que muestran clarísimamente el perlado circular en el centro y el longitudinal hacia los vértices.

Localizado en el yacimiento Victoria.

Citas: Fósil, en Morón, Pegalgar, Osuna y Fernán Núñez, por Azpeitia.

Fotografía 45

Corresponde al *C. oculus iridis*.

Diámetros, 135-300 micras.

3-6 areolas en 10 micras.

Debido al gran aumento con que hemos sacado estas fotografías no está incluída la totalidad de la valva, faltándole un pequeño trozo, aunque el ejemplar está completo. Sobre todo en la porción correspondiente al borde de la valva se perciben claramente las areolas que simulan multitud de ojos con sus iris excéntricos y a los que alude el nombre de la especie.

Localizado en los yacimientos Carmela y San Félix.

Citas: Fósil, en Morón, por Rattray, Tempere y Peragallo y De Toni. En Montalbán y Andújar, por Cala.

Fotografía 46

Corresponden al *C. oculus iridis* var. *loculifera.*

Diámetro, 170 micras.

El trozo de valva que hemos fotografiado, recoge la porción areolar central, la pericentral achatada y el resto, exagonal regular, que caracteriza a esta especie (v. Rattr., *Rev. Gen. Cosc.*, figura 2).

Localizado en los yacimientos Santa Irene y Victoria.

CITAS: Viviente, en Baleares, por Colmeiro. Fósil, en Morón, por Rattray, Tempere y Peragallo y De Toni, y en Montalbán y Andújar, por Cala.

Fotografías 47 y 48

Corresponden al *C. Argus* Ehr.

Diámetro, 60-75 micras.

5-7 areolas en 10 micras.

Ambas muestran dos ejemplares completos, estando la 48 un poco inclinada, por lo que el enfoque es más imperfecto. El borde presenta gran analogía con el del *C. Liniatus* Ehr, pero del que se distingue por la distinta orientación de las filas areolares.

Localizado en los yacimientos Carmela y Santa Irene.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 49, 50, 51, 52 y 53

Corresponden al *C. Liniatus* Ehr.

Diámetro, 30-50-150 micras.

2,5-4 areolas en 10 micras.

Las 49 y 51 contienen el mismo ejemplar enfocado en dos planos diferentes, pudiéndose ver las espiculitas que bordean la valva. En la 50 hemos sacado un trozo de esta especie con gran aumento, y en la que se destaca las filas perfectamente lineales de alvéolos que simulan la estructura de un panal de abejas, por la regularidad con que están dispuestas, la igualdad de su tamaño y forma exagonal. También señalaremos en ella la estructura del borde de la valva, que se destaca por la pequeñez de sus areolas,

en contraste con el resto de la superficie de la valva. En la 52 hemos recogido un ejemplar de tamaño intermedio entre los anteriores y al que le faltan algunos trozos de su porción periférica, destacándose en él la reticulación lineal a que aludé el nombre de la especie.

Localizado en los yacimientos Blanca Nieves, Carmela, Santa Irene y San Félix.

Citas: Viviente, en Baleares, por Rodríguez y Femenías, Colmeiro, A. Schmidt, Rattray, Tempere y Peragallo, Mölleri y De Toni. En Aguilar, Fernán Núñez, Montalbán, Otiña y Lorca, al estado fósil, por Cala y en Osuna, por Gamundi.

Fotografías 54 y 55

Corresponden al *C. Liniatus F.ª latestriata* Ehr.
Diámetro, 30-150 micras.
4 areolas en 10 micras.

En la 55, aunque incompleta la especie, se ve mejor que en la 54 la disposición triangular de las filas de alvéolos.

Localizado en el yacimiento Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 56

Corresponde al *C. omphalatus* Grun.
Diámetro, 135-300 micras.
5-6 areolas en 10 micras.

Aparte del borde estrecho, también alveolar, destaca perfectamente en esta especie el área central no alveolada que la identifica. Está casi entera la valva, pues sólo le falta un pequeño pedazo en el borde.

Localizado en el yacimiento Blanca Nieves.

Citas: Fósil, en Morón, por Azpeitia; en Fernán Núñez y Montalbán, por Cala.

Fotografías 57 y 58

Corresponden al *C. marginatus* Ehr.

Diámetro, 37-150 micras.

2-2,5 areolas en 10 micras.

Ambas fotografías reflejan un grueso borde que rodea las valvas de esta especie y al que alude su nombre.

Localizado en los seis yacimientos estudiados.

Citas: Fósil, en Morón, Rattray, De Toni, Tempere y Peragallo y Cala.

En la colección de Azpeitia se encuentra citado en Puente Genil, Otiña, Ermita del Santo Cristo, Pegalgar, Lorca y Osuna.

Fotografías 59 y 60

Corresponden al *C. suptilis* Ehr.

Diámetro, 42-112,5 micras.

6 areolas en 10 micras.

Ambas fotografías están sacadas del mismo trozo de malla, pero en distinto foco para que fuese más completa su imagen. En ellas se observa la regularidad de las filas radiales de alveolos que, al revés de lo que sucede en la mayor de las especies de este género, van decreciendo desde el borde de la valva hacia el centro.

Localizada en las muestras correspondientes al yacimiento Deseada.

Citas: Fósil, en Morón, por A. Schmidt, Rattray, De Toni, Témpere y Peragallo. En Montalbán, Otiña y Ermita del Santo Cristo, por Cala. Viviente, en Baleares, por Rattray y De Toni.

Fotografía 61

Corresponden al *C. curvatulus* Grun.

Diámetro, 45-70 micras.

6 areolas en 10 micras.

Magnífico ejemplar completo, en el que se aprecia la multitud de sectores en que se encuentra dividida la valva por diámetros algo sigmoidales, resaltando mucho el borde y porción central de la especie. Localizado en los yacimientos Victoria y Deseada.

Citas: Fósil, en Morón, por Tempere y Peragallo, Mölleri y Cala; en la Dusodila de Hellín, por Areitio; en Puente Genil, Otiña, Puente de la Sierra, Fuente Bermúdez, Lorca y Osuna, por Cala. Viviente, en Baleares, por Rattray y De Toni.

Fotografía 62

Corresponde al *C. Sokwallich.*

Diámetro, 62-150 micras.

4,5-5 areolas por 10 micras.

Está sacada con muy poco aumento, pues de esta forma se distingue mejor la aureola que bordea al frústulo y a la que alude su nombre específico.

Localizada en la muestra Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 63 y 64

Corresponden al *C. Josefinus* Grun.

Diámetro, 80 micras.

7-8 areolas por 10 micras.

Es ésta una de las especies de este género que más delicado dibujo forma sus alveolos, tanto por su simetría como por su orientación, estando perfectamente identificado con el ejemplar que cita Rattray (Rev. Gen. Cos.).

Localizado en los yacimientos Santa Irene y Blanca Nieves.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 65, 66 y 67

Corresponden al *C. radiatus* Ehr.

Diámetro, 67-175 micras.

6 areolas en 10 micras.

Las tres corresponden a un mismo ejemplar enfocado con distinto aumento. El ejemplar es completo, observándose la disposición regular de sus series de areolas dispuestas en radios curvos.

Localizado en los yacimientos Santa Irene y San Félix.

Citas: Fósil, en Morón, por A. Schmidt, Rattray, De Toni y

Tempere y Peragallo. En Otiña y Ermita del Santo Cristo, por Azpeitia. Viviente, en Baleares, por Ratray, De Toni, Rodríguez y Femenías y Colmeiro.

Fotografía 68

Corresponde al *C. lacustris* Grun.

Diámetro, 20-75 micras.

10-12 areolas por 10 micras.

6 series radiantes en 10 micras.

Ejemplar incompleto, pero fácilmente clasificable por su inconfundible estructura superficial de areolas pequeñas y muy juntas que simulan un perlado fino y casi irregular.

Localizado en el yacimiento Victoria.

CITAS: Fósil, en Morón, por Tempere y Peragallo y Cala.

Fotografías 69 y 70

Corresponden al *C. nitidus* Greg.

Diámetro, 30-75 micras.

De acuerdo con A. Schmidt (Atlas der Diatomacenkunde) clasificamos este ejemplar, cuya morfología puede dar origen a confusiones a pesar de ser tan marcada.

Localizado en los yacimientos Victoria y Deseada.

CITAS: Viviente, en Baleares, por Rodríguez y Femenías, Colmeiro, Rattray, Mölleri y De Toni.

Fotografías 71 y 72

Correspondientes al *C. radiolatus*.

Diámetro, 75-140 micras.

3,5-4 areolas en 10 micras.

Ambas fotografías están sacadas de la misma especie bajo dos planos de enfoques distintos para resaltar la porción central y los nuevos sectores en que están divididas sus valvas por sendos diámetros de forma análoga al *C. curvatulus*, pero en esta especie por diámetros rectos y menos numerosos.

Localizado en el yacimiento Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 73, 74 y 75

Corresponden al *C. robustus* Grev.
Diámetro, 82-325 micras.
1-2 areolas en 10 micras.

Ninguna de las tres fotografías comprende una especie entera, pues aparte de su tamaño superior a casi todas las especies de este género, hemos querido sacarlas con gran aumento para destacar su estructura, ya que se presta a ello mejor que otras especies. En la 73, se ve casi la totalidad de la superficie valvar y no es posible sacarla totalmente enfocada debido a su convexidad. Las otras dos, más ampliadas, hacen resaltar, a distintos aumentos, la estructura de los alvéolos con gran detalle.

Localizado en las muestras correspondientes a los yacimientos Blanca Nieves, Carmela, Santa Irene y San Félix.

CITAS: Fósil, en Morón, por Tempere y Peragallo, Mölleri y Cala.

Fotografía 76

Corresponde a la *Cymbella gastroides* Grun.

Ejemplar incompleto pero muy claro, destacándose la forma panzuda de la parte inferior de la valva, a la que alude su nombre.

Localizado en la mina Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 77

Corresponde a la *C. cymbiformis* Breb.
Diámetro, 50-100 micras.
8 estrías en 10 micras.

Este ejemplar está completo y en él destaca mucho el hueso central.

Localizado en las muestras de la mina Victoria.

CITAS: Fósil, en Sevilla, por Colmeiro y en La Roda, por Azpeitia.

Fotografías 78, 79 y 80

Corresponden a la *Cyclotella Kutzingiana*. Thw.

Diámetro, 10-20 micras.

7-9 estrías en 10 micras.

En la fotografía 78 está localizada esta especie, vista desde su cara conectiva, al lado de una pequeña aglomeración de ellas, junto con otros ejemplares de *Melosira sulcata* Ehr. Las 79 y 80 están sacadas sobre un mismo ejemplar, variando solamente la profundidad del enfoque, localizándolo en las muestras correspondientes a la mina Victoria.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 81, 82, 83 y 84

Corresponden a la *C. superba*.

Nosotros la identificamos como tal por ser la especie de este género a la que más se parece, tanto por su morfología como por su tamaño. Cada fotografía recoge distintas posiciones.

Localizado en las muestras de los yacimientos Victoria y Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 85 y 86

Corresponden a la *C. bodanica* Eul.

Diámetro, 20-80 micras.

13 perlas marginales en 10 micras.

Cada una de las fotografías recoge a esta especie en dos posiciones distintas para la cara valvar un poco inclinada y desenfocada y por la cara conectiva, respectivamente.

Localizado en la muestra Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 87 y 88

Corresponden al *Chaetoceros dydimus* Ehr.

Diámetro, 25 micras.

Las valvas, en ambas fotografías, presentan el espacio intercelular ocupado por burbujas de aire que resaltan el interior del frústulo.

Localizado en la muestra Deseada.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 89

Corresponde al *Ch. hispidus*.

La especie no está entera, aunque se puede ver claramente el perfil característico y espinitas del contorno.

Localizado en la muestra Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 90

Corresponde al *Ch. curvisetus*.

Diámetro, 10-30 micras.

Este curioso ejemplar adopta la forma de un reloj de arena, teniendo en la porción mayor una burbuja de aire que se adaptó al espacio celular.

Localizado en la muestra Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 91 y 92

Corresponden al *Dactyliosolen antarticus* Castrac.

Diámetro, 15-75 por 1,5-2 micras.

Ambas fotografías las hemos sacado sobre los mismos ejemplares a dos aumentos distintos. En esta asociación se cuentan 30 discos superpuestos con su estriación dentada pervalvar típica.

Localizado en la muestra Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 93

Corresponde al *Diploneis splendida* Greg. var. *puella* (sin. de *Navícula splendida*).

Diámetro, 50-220 micras de largo, 20-50 en medio y 15-30 en la parte central.

La especial estructura de esta especie hace que no resalte mucho en la fotografía, pero se aprecia el ejemplar completo.

Localizado en la muestra Victoria.

CITAS: Fósil, en Morón, por Caballero. Viviente, en Asturias, por Truan y Colmeiro.

Fotografía 94

Corresponde al *D. Grundleri* A. Schm.

Longitud, 34-42 micras por 17-20 en medio y 10-13 micras en la parte central.

7-8 perlas en 10 micras.

Ejemplar completo en el que se destaca notablemente el perlado en series paralelas, recorre todo el borde de la valva.

Localizado en la muestra Victoria.

CITA: Viviente, en Baleares, por Pt. Cleve.

Fotografía 95

Corresponde al *Encyonema Auerswaldii* Rabenh.

Longitud, 25-32 micras por 12 de anchura.

10-11 estrías en 10 micras.

Pocos ejemplares hemos encontrado de esta especie y casi ninguno destaca otra cosa que su contorno característico, que nos ha servido para identificarlo.

Localizado en el yacimiento Victoria.

CITAS: Viviente, en Barcelona, por Puig y Colmeiro.

Fotografía 96

Corresponde al *Eupodiscus Gregorianus* Brebe (Sin. *Acticocyclus Subtilis* Greg).

Diámetro, 50-76 micras por 3,3-5 micras.

15-18 estriaciones en 10 micras.

Precioso ejemplar casi completo, pero que por la delicada estructura de su valva no resalta su detalle en la microfotografía,

pero con atención se puede apreciar su delicado dibujo, formado por estrías onduladas radiantes.

Localizado en la muestra Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 97 y 98

Corresponden a la *Euodia giba* var. *Moronensi*. Tempere y Peragallo.

Diámetro, 91-191 micras por 63-101 micras.

Este es el único ejemplar que hemos podido localizar en nuestras preparaciones de la muestra Santa Irene y el que, a pesar de estar incompletas, es suficiente para identificarlo con el ejemplar citado por Azpeitia en el álbum de Caballero sobre las distomeas fósiles de Morón.

Citas: Fósil, en Puente Genil, por Tempere y Peragallo y en Jaén, por Azpeitia.

Fotografías 99 y 100

Corresponden a la *Fragilaria brevistriata* Grun (var. fossilis Pant.?).

Longitud, 12,5-19 por 4-6,5 de anchura.

12-15,5 estrías en 10 micras.

Esta especie es muy abundante en las preparaciones de los yacimientos Blanca Nieves, Carmela, Santa Irene y San Félix, creyendo nosotros al principio de su estudio que se trataba de una fase de crecimiento de *Synedra fasciculata*.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 101

Corresponde a la *F. pliocena* Brunn.

Longitud, 0,30-0,45 milímetros.

Anchura, 0,010-0,012 milímetros.

10 estrías transversales paralelas en 10 micras.

Esta especie, citada en la bibliografía como muy rara, es relativamente frecuente en las muestras correspondientes a los ya-

cimientos Blanca Nieves, Santa Irene y San Félix. Está completa la especie y resalta mucho el estriado característico de ella.

CITAS: Fósil, en Morón, Aguilar, Jaén y Lorca, por Tempere y Peragallo y Caballero.

Fotografía 102

Corresponde a la *Grammathophora longissima* Petit.

Longitud, 80-140 micras de largo.

25 estrías en 10 micras.

Presenta una escritura en zig-zag a ambos lados del rafe que se observan claramente en la fotografía, a pesar de no haber sido sacada con mucho aumento.

Localizada en el yacimiento Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 103 y 104

Corresponden a la *G. occeanica* Kg.

Longitud, 22-60 micras.

21-23 estrías en 10 micras.

Ambas fotografías corresponden al mismo ejemplar, a distinto aumento, destacándose en ellas el doble rafe que divide su superficie en tres departamentos.

Localizado en el yacimiento San Félix.

CITAS: Fósil, en Lorca (minas), por Azpeitia. Vivientes, en Gibraltar, por Fritz; en Baleares, por Colmeiro y Rodríguez y Femenías.

Fotografías 105 y 106

Corresponden al *Gomphonema acuminatum* Ehr.

En ambas figuras destaca el perfil característico de esta especie, encontrándose enteras completamente aisladas.

Longitud, 45-70 micras.

Localizado en el yacimiento Victoria.

CITAS: Viviente, en Asturias, por Truan; en Aragón, por Dosset y Colmeiro y en Caldas de Bohi (provincia de Lérida), por Comere.

Fotografía 107

Corresponde al *G. olivaceum.* Kutz.

Longitud, 40, 7,5 y 4 micras de ancho a distintas alturas.

Unico ejemplar localizado en el yacimiento Victoria.

CITAS: Viviente, en Aragón, por Dosset y Colmeiro; en El Escorial, por Secall; em Pamplona, por Lacoizqueta y Calmeiro y en Madrid, por Gamundi.

Fotografías 108, 109 y 110

Corresponden al *Hialodiscus laevis* Ehr.

Diámetro, 65-68 micras.

Las estrías tan tenues de esta especie apenas se perciben en los tres ejemplares seleccionados; es poco vistosa y muy abundante en los yacimientos Victoria y Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 111

Corresponde al *H. suptilis Bail.*

Diámetro total, 25-120 micras.

Altura, 10-40 micras.

23-26 areolas en 10 micras (espacio central).

Pocos ejemplares de esta especie hemos encontrado que estén tan completos como el microfotografiado, en el que se presentan las dos valvas con su borde irregularmente definido y rodeadas de halo que caracteriza al género y le da nombre.

Localizado en el yacimiento Victoria.

CITA: Fósil, en Morón, por Coin.

Fotografía 112

Corresponde al *Hemiaulus Kittoni.* Grun.

Esta especie sólo la hemos visto reseñada por Van Heurk (Synopsis des Diatomées de Belgique) y, por tanto, la consideramos poco frecuente, siendo tan rara en nuestras operaciones que sólo hemos podido localizar este ejemplar en la muestra Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 113, 114 y 115

Corresponden al *H. polimorphus.*

Longitud, 59-85 micras.

Esta especie, frecuentísima en nuestras preparaciones del yacimiento Victoria, tiene el aspecto de una cabeza de gato vista desde la espalda.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 116

Corresponden al *Ktenodiscus ungaricus* Pant.

8-17 micras de altura y 29 micras de diámetro.

Especie muy rara que, como Van Heurk dice, tiene forma de casco prusiano rodeado de pequeños apéndices cornifóreos.

Localizado en el yacimiento Victoria.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 117 y 118

Corresponden a la *Melosira granulata* Ralfs.

Especie muy frecuente en las muestras Blanca Nieves, Carmela y Santa Irene, que se caracteriza por la rugosidad irregular de su superficie valvar. Tiene casi al mismo tamaño diametral como de altura, oscilando ambos entre 5 y 20 micras.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 119

Corresponde a la *M. granulata* var. *muzzanensis* Meis.

Diámetro, 12-25 micras.

Altura, 4-8 micras.

Lo característico de esta especie es la superficie muy rugosa de sus valvas, así como la finura del dibujo estriado del borde y ambas cosas se distinguen bien en la especie fotografiada.

Localizada en el yacimiento Deseada.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 120

Corresponde a la *M. ornata*.
Diámetro, 18-80 micras.
Altura, 5-15 micras.

Especie poco frecuente, a diferencia de las demás de este género, pues sólo hemos encontrado este ejemplar en todas nuestras preparaciones. Está completo y destacan en su superficie las series concéntricas de oquedades y prominencias, así como las espículas periféricas que adornan la valva.

Localizada en el yacimiento Santa Irene.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 121 a 129, inclusive

Corresponden a la *M. sulcata* f.ª *radiata* Grun.
Diámetro, 8-80 micras.
Altura, 3-10 micras.
5 gramos marginales en 10 micras.

Especie abundantísima en todas las muestras estudiadas, por lo que la hemos podido localizar en todas las posturas posibles, ya en su cara conectiva, tal como aparece en las cuatro primeras figuras, unidos distinto número de elementos, ya en la cara valvar, como aparece en las restantes, resaltando en ellas el granulado marginal característico.

CITAS: Fósil, en Andújar, por Azpeitia, así como en Hellín; en Osuna, por Gamundi.

Fotografías 130, 131 y 132

Corresponden a la *M. ambigua* Grun.
Diámetro, 4-15 micras.
Altura, 3,5-13 micras.

Otro curioso ejemplar del mismo género, aunque no tan abundante como el anterior, pues sólo lo hemos localizado en la mina Victoria, visto también por ambas caras, valvar y conectiva.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 133

Corresponde a la *Navícula lanceolata* Ag. (O. Kutz. seg. Amp.)
Diámetro, 30-50 por 9-11 micras.

Especie que hemos visto frecuentemente. La que recogemos en la fotografía muestra claramente su perfil y rafe muy marcado, pero las estrías están muy débiles.

Localizada en la muestra Santa Irene.

Cita: En Olot, al estado viviente, por Delas y Gayolá.

Fotografía 134

Corresponde a la *N. maculata* Greg.

En una misma preparación de la muestra Blanca Nieves encontramos reunidos tres ejemplares como el que muestra la fotografía, pero la simetría de su contorno, circunstancia anormal en las diatomáceas, nos hace pensar que se trata de una especie teratológica idéntica a la que cita Pelletan en su tratado *Les Diatomées*.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 135, 136 y 137

Corresponden a la *N. notabilis* Grun.
Longitud, 60-120 micras.
Anchura, 30-60 micras.

Dos buenos ejemplares recogen estas tres fotografías: la primera de plano y las otras dos un poco inclinados, permitiendo destacar las series radiantes de perlas que, partiendo del borde, terminan antes de llegar al grueso central, dejando una área central bien marcada.

Localizado en el yacimiento Santa Irene.

No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 138 a 143, inclusive

Corresponden a la *Nitzschia angustata* Grun.
Longitud, 80-90 micras por 10 micras de anchura.
8-13 estrías paralelas en 10 micras.

En estas seis microfotografías recogemos el mayor número po-

sible de detalles de estructura de esta especie, muy abundante en las muestras de los yacimientos Blanca Nieves, Santa Irene, San Félix y Victoria.

Citas: Viviente, en Baleares, por Peragallo y Rodríguez Femenías.

Fotografía 144

Corresponde a la *N. triblionella* var. *Victoria* Grun.
Longitud, 80-110 micras.
Anchura, 20-30 micras.
5-7 estrías en 10 micras.
Es una de las especies menos llamativas de este género.
Localizada en los yacimientos de Santa Irene y Victoria.
No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 145

Corresponde al *Pleurosigma affine* Grun. var. *fossilis.*
Longitud, 105-220 micras por 26-23 de anchura en la parte central.
17 estrías en 10 micras.
Unico ejemplar, incompleto, encontrado en el yacimiento Santa Irene, pero que se identifica perfectamente con el ejemplar citado por Azpeitia en el álbum de Caballero (Diat. fos. de Morón).
Citas: Fósil, en Morón, por Cala y Caballero, Tempere y Peragallo: en Otiña y Ermita del Santo Cristo, por Caballero.

Fotografías 146, 147 y 148

Corresponden al *P. angulatum* W. Smith.
Longitud, 150-220 micras.
Cuadriculado comprendido entre 18 y 20 mallas por cada 10 micras.
Tres fotografías de esta célebre especie tan utilizada como test de microscopios. La primera, obtenida con objetivo de inmersión, muestra, aunque débilmente, las series transversales de estrías que dan a esta especie su reticulado tan conocido. Las otras dos, recogen dos ejemplares completos y muy típicos, sobre todo la última.

Localizado en el yacimiento Santa Irene.
CITA: Viviente, en Asturias, por Truán.

Fotografía 149

Corresponde a la *Podosira spiroradiata* Brun.
Extraña especie sólo citada por su descubridor en su obra *Diatom. Fos. du Japón*. Este ejemplar presenta la superficie poco limpia, pero claramente el borde espicular que le rodea.
Localizada en el yacimiento Victoria.
No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 150

Corresponde al *Raphoneis boryana* Bory.
Longitud, 24 micras.
Anchura, 16 micras.
10 estrías en su borde por cada 10 micras.
Especie abundantísima en las muestras del yacimiento Victoria.
No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 151, 152, 153 y 154

Corresponden al *Stoschia admirabilis* C. Jan.?
Longitud, 172 micras.
6-10 areolas en 10 micras.
Es la única especie conocida por nosotros que presente estructura alveolar y cuyos bordes sean paralelos. Debido a su fragilidad no hemos podido conseguir ningún ejemplar entero.
Localizada en el yacimiento Victoria.
No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 155

Corresponde al *Stephanopyxis turris* Grev.
Dimensión máxima, 10,75 micras.
1,5-4 areolas en 10 micras.

Especie muy poco frecuente en nuestras preparaciones, debido a lo cual no hemos podido elegir otro ejemplar mejor.

CITAS: Fósil, en Fernán Núñez, por Azpeitia.

Fotografías 156, 157 y 158

Corresponden al *S. marginata* Grun.

Diámetro, 42-55 micras.

2-2,5 areolas en 10 micras.

Las tres fotografías corresponden al mismo ejemplar sacado desde tres planos distintos para recoger el mayor número posible de detalles del borde y de las siete areolas que presenta esta especie en su superficie valvar.

Localizado en la muestra Victoria.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 159 a 166, inclusive

Corresponden al *S. apendiculatta*. Ehr. o *S. intermedia* Grun.

Esta especie es muy abundante en las preparaciones de la muestra Victoria, apareciendo en la foto en diversas posiciones, bien reunidas ambas valvas o aisladas, destacando las dos últimas fotografías, en las que se puede apreciar con gran aumento la estructura, tanto del borde, como de la porción alveolar.

CITAS: Fósil, en Morón, por Caballero; en Fernán Núñez, Otiña y Pegalgar, Osuna y Lorca, por Azpeitia.

Fotografías 167 y 168

Corresponden a la *Surirella fastuosa* Ehr.

Diámetro, 50-120 micras.

1,$\frac{1}{4}$ a 1,$\frac{3}{4}$ en 10 micras.

Magnífico ejemplar, sacado a dos aumentos distintos, en el que se observan claramente los dibujos de la cara valvar que hacen sea ésta una de las más bellas especies de esta familia.

Localizada en la muestra Victoria.

CITAS: Fósil, en Morón, por Azpeitia y en Lorca (mina), por Cala. Viviente, en Asturias, por Truán.

Fotografías 169 a 178, inclusive

Corresponden a *Synedra fasciculata* de Pant.

Longitud, 30-70 micras ambos, límites máximos que hemos encontrado.

Anchura, 6,5 como término medio entre las medidas efectuadas.

12,13 perlas marginales en 10 micras.

Es ésta la especie más abundante en las muestras correspondientes a los yacimientos Blanca Nieves, Carmela, Santa Irene, San Félix y Victoria; por tanto, la que hemos podido estudiar detalladamente.

En las tres primeras microfotografías aparece localizada en su cara valvar, así como las dos últimas, mientras que en las restantes aparece mostrando su cara conectiva. Resaltamos la figura 174, en que hemos sacado el perlado marginal, con gran aumento en un trozo aislado de esta especie.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografías 179 y 180

Corresponden a la *S. Nitzschioides* Grun.

Longitud, 20-40 micras.

7-8,5 puntos marginales en 10 micras.

Dos buenos ejemplares de esta especie, que se la encuentra relativamente abundante en las cuatro primeras muestras estudiadas.

Citas: Fósil, en Fernán Núñez y Otiña, por Azpeitia.

Fotografías 181 y 182

Corresponden a la *S. provincialis* Grun.

Longitud, 65-110 micras.

Puntos marginales, alrededor de 30 en 10 micras.

Lo mismo podemos decir de estas dos fotografías, sacadas al mismo ejemplar bajo dos planos distintos para que se pueda apreciar el rafe tan característico de esta especie.

Localizada en la muestra Carmela.

No ha sido citada anteriormente en España.

Fotografía 183

Corresponde a la *S. salinarum* Grev.
Longitud, 57-82 micras.
15-17 perlas en 10 micras.

Pocos ejemplares de esta especie hemos podido localizar y entre ellos el reseñado es de los más completos, aunque las fotografías están un poco desenfocadas, por lo que destaca poco el perfil de la valva.

Localizado en el yacimiento San Félix.
No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografías 184 y 185

Corresponden a la *S. ulna* Ehr.
Longitud, 150-250 micras.
9 estrías en 10 micras.

Especie relativamente escasa en las muestras Blanca Nieves y Carmela, únicas que la contienen, pero bien definida y diferenciada de las restantes de su género en las dos fotografías señaladas.

Citas: Viviente, en Aragón, pos Loscos y Pardo. Dosset y Colmeiro; en Asturias, por Truán; en El Escorial, por Secalle y en Madrid, por Gamundi.

Fotografías 186 y 187

Corresponden al *Terpsinoe intermedia* Grun.
Diámetro, 30-250 y 20-60 micras.
4-7 areolas en 10 micras.

En ninguno de los ejemplares que hemos localizado nos ha sido posible conseguir ver el frústulo entero, faltándole a todos ellos el casquete de un extremo.

Localizado en las muestras Blanca Nieves y Victoria.
No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 188

Corresponde a la *Trinacria exculpta* Herb. (sin. *Hemialus* exc.).
Longitud de cada aspa, 75 micras.

Unico ejemplar encontrado en la muestra Deseada, por lo que deducimos que es muy poco abundante. Es lástima que se encuentre tan cubierto de restos que en la fotografía impiden percibirla claramente.

No ha sido citada anteriormente en España.

ESPECIES QUE CREEMOS NO HAN SIDO DESCRITAS

Fotografías 189 a 196 inclusive

Las ocho fotografías que insertamos en ambas láminas corresponden a una especie que consideramos nueva en la familia de las Bacillariales, pues ni su descripción, ni el dibujo, lo hemos encontrado en ninguna de las numerosas obras y atlas que hemos consultado.

Por esta circunstancia la describiremos con más detalle, dejando al criterio de los diatomólogos su inclusión o no como especie nueva

Como puede verse en la figura 189 y en la 191, su aspecto es muy parecido al *Actinoptichus undulatus* Ehr. La superficie valvar está dividida por dos radios que se cortan teóricamente, formando ángulos alternos de 50 y 130° aproximadamente, presentando areolación exagonal en todas las divisiones de la superficie, a diferencia de lo que ocurre en el *Actinoptichus undulatus* Ehr.

Hasta ahora todas las especies consignadas en el género *Actinoptichus* presentan como mínimum seis divisiones alternantes, mientras que la especie que nos ocupa sólo presenta cuatro.

Sus dimensiones oscilan entre 50 y 70 micras de diámetro, habiéndolas localizado en las muestras de los seis yacimientos estudiados.

Por las características tan similares a todas las demás especies del género *Actinoptichus*, la incluímos en él.

Fotografías 197 a 200, inclusive

Corresponden a un ejemplar que creemos del género *Coscinodiscus*, cuya estructura no ha sido citada tampoco en ninguno de los tratados consultados por nosotros.

La superficie valvar aparece constituída por grandes y pequeños alvéolos, estando estos últimos asociados de tal forma que simulan exágonos bastante perfectos, cuya belleza destaca más en la ampliación que representa la figura 199.

La figura 200 corresponde a otro ejemplar de la misma especie encontrado en muestra distinta de Kieselgur.

Las dimensiones encontradas por nosotros son, respectivamente, 130 y 80 micras de diámetro. Por su forma circular y su estructura alveolar la hemos incluído en el género *Coscinodiscus*.

Para nosotros se trataría de una especie nueva que hemos localizado en los yacimientos Victoria y Santa Irene.

Fotografías 201 y 202

Corresponden a una diatomácea muy curiosa que no hemos encontrado clasificada anteriormente.

Dicha especie está constituída por dos valvas, cuya unión da origen a un cilindro de escasa altura, análogo al de las especies del género *Actinoptichus*, pero de menor diámetro que todas ellas. Presentan en su cara valvar dos estrías radiadas, opuestas, que no llegan a reunirse en el centro y que representan los bordes de dos tabiques que, penetrando perpendicularmente a la cara valvar, llegan hasta la cara opuesta. Su superficie es ligeramente estriada y sus dimensiones son: seis micras de diámetro por dos de altura.

Fotografías 203 y 204

Queremos reseñar antes de finalizar esta relación, que al revisar las preparaciones correspondientes al yacimiento La Deseada, hemos observado con extraordinaria abundancia la presencia de grandes mantos de sílice (identificada por su inatacabilidad, comprobada frente a los ácidos) que presentan su superficie finamente perlada, como puede verse en las microfotografías citadas.

ESPECIES NO CLASIFICADAS

En esta última relación incluímos aquellas especies cuya clasificación no nos ha sido posible efectuar y, por tanto, damos su

nombre con toda clase de reservas, a expensas de rectificaciones posteriores en sucesivos estudios.

Fotografía 205

Corresponden al *Chaetoceros Holsaticus.*
Diámetro, 6-30 micras.
Encontrado en la muestra Deseada.
No ha sido citado anteriormente en España.

Fotografía 206

Corresponde al *Meridion circulare* Greg.
Longitud, 12-80 micras.
Anchura, 4-8 micras.

Unico ejemplar localizado en las muestras correspondientes al yacimiento Deseada y está muy desenfocado, no habiendo podido ser localizado posteriormente, para haber obtenido otra microfotografía mejor.

Esta especie ha sido citada en España por Delas y Gayolá y Colmeiro, en Olot; en Asturias, por Truán y Colmeiro; en El Escorial, por Secalle; en Aragón, por Dosset y Colmeiro y en España, sin especificar sitio determinado, por De Toni. Todas ellas al estado viviente.

Fotografías 207 y 208

Corresponden al *Coscinodiscus lineatus* F.ª *minor* Ehr.

Damos como dudosa esta especie en lo referente a su variedad, pues aunque como tal aparece en la obra de Peragallo (*Diatomías Marinas de Francia*), por no haber sido identificadas con la seguridad deseada, al compararlo con el allí citado no queremos afirmar que se trate de especie distinta al *C. lineatus* Ehr.

Esta variedad no ha sido citada anteriormente en España.

OTROS SERES ENCONTRADOS EN ESTOS YACIMIENTOS

Además de las Bacillariales que hemos descrito, han aparecido en nuestras preparaciones algunas especies de otros reinos de

la Naturaleza también al estado fósil y que brevemente reseñamos a continuación.

Fotografías 227 y 228

Corresponden a la familia *Coccolithineae*, incluyéndolas entre las *Globigerinas*.

Fotografía 229

Corresponde a la *Dictyocha Fibula* Ehr., de la familia de los *Silicoflagelados*.

Fotografía 230

Corresponde a la *Dictyocha naviculae* var. *rectangularis* de la familia de los *Silicoflagelados*.

Fotografías 231 y 232

Corresponden a la *Mesocena granulata* var. *elliptica* Ehr., correspondiente a la familia de los *Silicoflagelados*.

Fotografías 233 y 234

Corresponden a la *Distephanus speculum* var. *pentagonus* Lem., correspondiente a la familia de los *Silicoflagelados*.

Fotografías 235 y 236

Corresponden a la *Mesocena circulus* var. *apiculata* Lemn., correspondiente a la familia de los *Silicoflagelados*.

Fotografías 237 a 243, inclusive

Identificamos los ejemplares que presentan estas fotografías como espículas de Espongiarios, así como la que representa la figura 244.

Fotografías 209 y 210

Corresponden a *Cyclotella* Kutz (?).

Fotografía 211

Corresponde a *Melosira sculta* Ehr. (?).

Fotografía 212

¿Es una *Pysilla*?

Fotografía 213

Corresponde al *Zigoceros anticuus* Ehr. (?).

Fotografía 214

Corresponde al *Tetracyclus lacustris* (?).

Fotografía 215

Corresponde a la *Cyclotella Chaetoceros* (?).

Fotografía 216

Corresponde al *Cocconeis californica* (?).

Fotografía 217

Corresponde, según creemos por los círculos concéntricos que presenta en su especie valvar, a una especie del género *Monopodiscus*.

Fotografía 218

Corresponde a *Leytocylindrus danicus* Sch. Ejemplar poco claro, pues le falta un apéndice completo y el otro está partido casi desde su arranque.

Fotografía 219

Corresponde a *Clavicula polimorfa* Grun. Aunque la damos como dudosa, debido a que sólo se ve la mitad de la valva, por estar partida en dos.

Fotografías 220 a 224, inclusive

Todas ellas creemos que corresponden al *Chaetoceros Gastridulum* Ehr. o *Gonistecium* G. de otros autores. Su perfil no coincide con ninguna de las especies del género *Chaetoceros* en la bibliografía consultada.

Fotografías 225 y 226

En ellas podemos observar dos trozos gigantescos de malla silícea correspondientes a especies cuyo diámetro y clasificación desconocemos, por haberlos encontrado solamente aislados.

Relación de especies botánicas contenidas en cada uno de los yacimientos estudiados:

YACIMIENTO BLANCA NIEVES

Amphora obtusa Grun.
Actinocyclus elongatus Ehr.
Actynoptichus undulatus Ehr.
Biddulphia pulchella Gray.
Cocconeis maxima Grun.
Coscinodiscus josefinus Grun.
» *lineatus* Ehr.
» *marginatus* Ehr.
» *omphalatus* Grun.
Fragilaria brevistriata Grun.
» *pliocena* Brun.
Melosira sulcata f.ª *radiata* Grun.
» *granulata* Ralfs.
Navicula maculata Greg.
Nitzschia angustata W. Smith.
Synedra fasciculata Pant.
» *Nitzschioides* Grun.
» *Ulna* Ehr.
Terpsinoe intermedia Grun.

YACIMIENTO CARMELA

Actynoptichus undulatus Ehr.
Coscinodiscus Argus Grev.
» *bulliens* Kutz.
» *lineatus* Ehr.
» *marginatus* Ehr.
» *oculus iridis* Ehr.
» *obscurus* A. Schmidt.
» *robustus* Grew.
Fragilaria brevistriata Grun.
Melosira sulcata f.ª *radiata* Grun.
Synedra fasciculata Pant.
» *Nitzschioides* Grun.
» *Ulna* Ehr.

YACIMIENTO SANTA IRENE

Amphora obtusa Grun.
Actynoptichus undulatus Ehr.
Cocconeis heteroidea Hantzch.
Coscinodiscus Argus Ehr.
» *bulliens* Kutz.
» *josefinus* Grun.
» *lineatus* Ehr.
» *marginatus* Ehr.
» *oculus iridis* var. *loculifera.*
» *radiatus* Ehr.
» *robustus* Grew.
Fragilaria brevistriata Grun.
» *pliocena* Brum.
Melosira granulata Ralfs.
» *ornata* Ag.
» *Sulcata* f.ª *radiata* Grun.
Navicula notabilis Kutz.
» *lanceolata* Ag.

Nitzschia angustata Grun.
» *Triblionella* var. *Victoria* Grun.
Pleurosigma angulatum W. Smidt.
» *affine* var. *fossilis* Grun.
Synedra fasciculata Pant.
» *nitzschioides* Grun.

YACIMIENTO SAN FELIX

Actinoptichus undulatus Ehr.
Amphora obtusa Grun.
Coscinodiscus lineatus Ehr.
» *marginatus* Ehr.
» *obscurus* A. Schmidt.
» *radiatus* Ehr.
» *robustus* Grew.
Fragilaria brevistriata Grun.
» *pliocena* Brun.
Melosira sulcata f.ª *radiata* Grun.
Nitzschia augustata Grun.
Synedra salinarum Grev.
» *fasciculata* Pant.
» *nitszchioides* Grun.

YACIMIENTO VICTORIA

Actiniscus pentasterias.
Actinocyclus Ehrembergii Ralfs.
» » var. *crassa.*
» *crassus* Ehr.
» *ellipticus* Grun.
» *Knemcides* Szent-Peter.
» *Ralfsii* f.ª *minuta* Ralfs.
» *sparsus* Greg.
Actinoptichus undulatus Ehr.
Amphora obtusa Grun.

Biddulphia regina W. Smidt.
Cocconeis scutellun Ehr.
Coscinodiscus curvatulus Grun.
» *excentricus* Ehr.
» *Lewisianus* Grew.
» *marginatus* Ehr.
» *nitidus* Greg.
» *oculus iridis* var. *loculifera.*
» *lacustris* Grum.
» *radiolatus.*
» *sol* Wallich.
» *tabulatus.*
Cyclotella kutzingiana Thw.
» *superba.*
Cymbella gastroides Grun.
» *cymbiformis* Breb.
Chaetoceros grastridulum Ehr..
Diploneis grundleri A. Schmidt.
» *splendida* Greg.
Encyonema auerswaldii Rab.
Eupodiscus Gregorianus Breb.
Gomphonema acuminatum Ehr.
» *olivaceum* Kutz.
Grammatophora longissima Petit.
Hemiaulus polimorphus.
Hialodiscus laevis Ehr.
» *suptilis* Bail.
Ktenodiscus Hungaricus Pant.
Melosira ambigua Grun.
» *Granulata* var. *muzzanensis* Meis.
» *radiata* f.ª *sulcata.*
Nitzschia angustata Grun.
Podosira spiro-radiata Brun.
Raphoneis Boryana Bory.
Stephanopyxis marginata Grun.
« *turris* Grev.
Stoschia admirabilis C. Jan.
Surirella fastuosa Ehr.

Synedra fasciculata Pant.
Stephanopyxis appendiculata Ehr.
Terpsinoë intermedia Grun.

YACIMIENTO LA DESEADA

Actinocyclus Ehrembergii Ralfs.
» » » var. *crassa*.
» » var. *tenella*.
» *Knemeides* Szent-Peter.
» *sparsus* Greg.
Actinoptychus undulatus Ehr.
Amphora obtusa Grun.
Coscinodiscus curvatulus Grun.
» *excentricus* Ehr.
» *lineatus* Ehr.
» *marginatus* Ehr.
» *nitidus* Greg.
» *suptilis* Ehr.
Cyclotella bodanica Eul.
» *superba*.
Chaetoceros curvisetus.
» *didymus* Ehr.
» *hispidus*.
» *holsaticus*.
Dactyliosolen antarticus Castrac.
Hemiaulus Kittoni Grun.
Hialodiscus laevis Ehr.
Leptocylindrus Danicus Sch.
Melosira sulcata f.ª *radiata*.
Trinacria sculpta Herb.

ESPECIES NO CITADAS ANTERIORMENTE EN ESPAÑA

Actiniscus pentasterias.
Actinocyclus Ehrembergii var. *crassa*.
» » » *tenella*.

Actinocyclus elongatus.
» *Knemeides* Szent-Peter.
» *sparsus* Greg.
Amphora obtusa Grun.
Cocconeis heteroidea Hantzsch.
Coscinodiscus Argus Ehr.
» *bulliens.*
» *josefinus* Grun.
» *lineatus* f.ª *latestriata.*
» *radiolatus.*
» *sol* Wallich.
Chaetoceros curvisetus.
» *didymus* Ehr.
» *hispidus.*
» *holsaticus.*
Cyclotella kutzingiana Thw.
» *superba.*
Cymbella gastroides Grun.
Dactyliosolen antarticus Castrac.
Eupodiscus Gregorianus Breb.
Fragilaria brevistriata Grun.
Grammatophora longissima Petit.
Hemiaulus Kittoni Grun.
Hemiaulus polimorphus.
Hialodiscus laevis Ehr.
Ktenodiscus Hungaricus Pant.
Leptocylindrus Danicus Sch.
Melosira ambigua Grun.
» *granulata* var. *muzzanensis* Meis.
» *granulata* Ralfs.
» *ornata.*
Navicula maculata Greg.
» *notabilis.*
Nitzschia triblyonella var. *Victoria.*
Podosira spiro-radiata Brun.
Raphoneis Boryana Bory.
Stephanopyxis marginatus Grun.
Stoschia admirabilis C. Jan.

Synedra fasciculata Pant.
» *provincialis* Grun.
» *salinarum*.
Terpsinoë intermedia Grun.
Trinacria sculpta Herb.

ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS

Antes de dar comienzo a la exposición de esta parte del trabajo, queremos hacer resaltar el poco valor que tienen los resultados de un análisis químico, detallado y cuidadosamente realizado, de un yacimiento de Trípoli, cuando el tanto por ciento de sus componentes varía de una manera extraordinaria en porciones muy cercanas del mismo. Con esto no queremos decir que sea una labor nula, ya que de los diferentes resultados obtenidos en los diversos análisis realizados hemos podido sacar unos datos que indican un promedio en su composición química.

En cambio, cuando se trate de realizar un análisis químico de una muestra determinada que proceda de un Kieselgur dispuesto para su utilización industrial, dicha afirmación no es cierta, ya que en este caso es muy interesante conocer exactamente su composición, pues de ella depende su valor e incluso su posible aplicación.

Hasta ahora los autores que han consignado la composición química de los yacimientos de Trípoli conocidos, se han limitado a señalar la existencia de un tanto por ciento elevado de ácido silícico, impurificado por pequeñas cantidades de óxido de hierro, aluminio, calcio, magnesio, alcalinos, pequeñísimas cantidades del de Titanio, materia orgánica y un porcentaje muy variable de agua, que, debido a la higroscopicidad del Kieselgur, puede variar incluso con el estado higrométrico atmosférico.

El ácido silícico del Trípoli se presenta en forma cristalina, conteniendo como parte esencial Cristobalita, muy resistente como tal a los agentes químicos, siendo solamente atacado por ácido fluorhídrico o por fusión alcalina. Por tanto su valor aumentará cuanto más elevado sea su contenido en ácido silícico, que sólo debe proceder de los caparazones de Diatomáceas. La existencia

de arena en general es perjudicial, mientras que la de arcilla es beneficiosa para sus aplicaciones. La presencia de las impurezas que le acompañan, unas veces es beneficiosa para su utilización, pero en general es perjudicial, por lo que hay que eliminarlas.

DETERMINACION DEL ACIDO SILICICO

Como hemos hecho resaltar anteriormente, el Kieselgur presenta una inatacabilidad muy marcada y por ello para proceder a su análisis hay que efectuar primeramente su disgregación. Hemos empleado la técnica siguiente:

Escogemos distintas porciones de cada muestra para que los resultados sean más homogéneos y las convertimos en polvo semifino mediante un mortero de porcelana. De este polvo pesamos, en un crisol espacioso de platino, exactamente alrededor de 0,5 gramos, habiéndolo desecado previamente en estufa a 120° durante una hora y dejándolo enfriar en desecador. Al crisol agregámosle cuatro partes de una mezcla a partes iguales de carbonato de sodio y de potasio, mezclando íntimamente todo el contenido del crisol con una espátula o hilo de platino. Cubrimos el crisol con su tapadera de platino y calentamos un buen rato con poca llama para eliminar el agua que contienen los carbonatos. Una vez conseguido esto, aumentamos gradualmente la temperatura y al final calentamos con toda la llama oxidante de un mechero Bunsen.

Cuando la masa queda en fusión tranquila y ha cesado el desprendimiento de carbónico (prueba de que la disgregación ha terminado), cogemos el crisol con unas pinzas provistas de puntas de platino y lo introducimos en un recipiente que contenga agua destilada fría, pero sin que ésta penetre en su interior.

El enfriamiento rápido hace que al solidificarse la masa quede ésta separada de la pared del crisol, lo cual facilita su separación posterior, ya que al no hacerlo así se adhiere fuertemente. Conviene dejarle introducido un poco tiempo e incluso renovar el agua hasta que el enfriamiento sea total.

El contenido del crisol se pasa a un vaso de precipitado, lavando aquél hasta conseguir que no quede en él porción alguna de la masa solidificada, ayudándonos para ello del hilo de platino.

A continuación tapamos el vaso con un vidrio de reloj y levantando éste un poco dejamos caer con una pipeta 10 c. c. de ácido clorhídrico concentrado, para que haya exceso de éste. Inmediatamente comienza un desprendimiento rápido de anhídrido carbónico, que de no proceder así ocasiona pérdidas de sustancia por proyección y va cesando a medida que se precipita el ácido silícico. De vez en cuando es necesario destruir, mediante una varilla de vidrio, la capa de ácido silícico que protege el resto de la masa del ataque total, hasta que finalmente no se desprenda más anhídrido carbónico ni hayan quedado granos duros.

Terminado el ataque por ácido clorhídrico procede trasladar el contenido del vaso a una cápsula de porcelana lavando cuidadosamente vaso y varilla con agua destilada e incorporando a la cápsula estas aguas de loción.

El contenido de la cápsula lo evaporamos en bañomaría y al residuo agregamos otros 10 c. c. de ácido clorhídrico concentrado, repitiendo la evaporación y adición de ácido cuatro o cinco veces para que la precipitación del ácido silícico sea completa.

Efectuada la última evaporación, llevamos la cápsula a una estufa a 120° durante dos horas y con ello conseguimos la insolubilización completa del ácido silícico. Tratamos la masa seca con agua acidulada con clorhídrico y en ésta se disuelven, al estado de cloruros, los óxidos metálicos que impurificaban la sílice, quedando ésta muy blanca.

Sólo resta recoger el precipitado en filtro de cenizas conocidas, desecar filtro y precipitado en estufa a 100° y calcinarlos en crisol de platino hasta obtener, después de enfriado el desecador, un peso constante. Del peso de precipitado obtenido calculamos el tanto por ciento de sílice contenida en la muestra desecada de que partimos.

DETERMINACION DEL HIERRO Y ALUMINIO

Siguiendo la norma observada en gran cantidad de análisis de Kieselgur que hemos revisado, determinamos conjuntamente estos dos metales por ser muy pequeña la cantidad de ellos que en él se encuentran.

El fundamento del método empleado consiste en precipitarlos de los líquidos procedentes de recoger la sílice y de las aguas de loción de ésta, al estado de hidratos mediante el amoníaco.

Para conseguirlo empezamos por peroxidar la sal ferrosa que pudiera haber, agregando 3 c. c. de ácido nítrico concentrado y calentando al bañomaría media hora en vaso de precipitados cubierto con vidrio de reloj. Una vez enfriado agregamos amoníaco poco a poco hasta que el líquido que aparecía amarillo (debido al cloruro férrico) se vuelve incoloro y al mismo tiempo comprobando la alcalinidad del medio producida al haber exceso de amoníaco, mediante una tira de papel de tornasol, que es lavada al final al chorro del frasco lavador, dejando caer dichas aguas de loción en el vaso de precipitados.

Cuando la precipitación es completa se espera a que se deposite el precipitado, decantando el líquido claro sobre un filtro de gravimetría y trasladando después todo el precipitado al filtro. Lavamos cuidadosamente con agua hirviendo hasta que los líquidos filtrados acidulados con ácido nítrico no precipiten con solución reactivo de nitrato de plata, lo que prueba que ha sido totalmente eliminado el Cl'. Los líquidos filtrados y las aguas de loción se guardan cuidadosamente para determinar el resto de los componentes y el precipitado, después de desecado a temperatura suave, lo calcinamos junto con el filtro en crisol de platino hasta peso constante.

Del peso de precipitado calculamos el tanto por ciento de óxidos de hierro y aluminio existentes en la cantidad de muestra desecada de que partimos.

DETERMINACION DEL CALCIO

Esta valoración la hemos efectuado en todas las muestras por gravimetría, precipitándolo al estado de oxalato cálcico.

Para ello los líquidos reunidos de la precipitación del hierro y aluminio, que están débilmente amoniacales, les adicionamos un exceso de amoníaco y cloruro amónico en un vaso de precipitación en caliente; calentamos hasta ebullición y agregamos con pipeta gota a gota un exceso calculado de oxalato amónico reac-

tivo, calentado previamente a ebullición. Dejamos reposar veinticuatro horas y recogemos el precipitado de oxalato cálcico en un filtro de cenizas conocidas, lavándolo varias veces con agua caliente que contiene oxalato amónico al 2 por 100.

Una vez desecado el filtro y precipitado se calcinan en crisol de platino, agregando al residuo una vez frío una gota de ácido sulfúrico concentrado, volviendo a calcinar hasta peso constante. Del peso de sulfato cálcico obtenido calculamos el tanto por ciento de óxido cálcico existente en la cantidad de muestra desecada de que partimos.

DETERMINACION DEL MAGNESIO

En los líquidos separados del precipitado de oxalato cálcico precipitamos la magnesia en frío, añadiéndoles amoníaco concentrado y ligero exceso de solución reactivo fosfato sódico. Agitamos el líquido con varilla enmangada para evitar la adherencia del precipitado a las paredes del vaso y al cabo de veinticuatro horas de sedimentación lo recogemos con la técnica habitual en un filtro de gravimetría, lavándolo cuidadosamente con solución de amoníaco al 2,5 por 100.

Después de desecado a la temperatura ambiente lo incineramos en crisol de platino hasta peso constante, después de enfriado en desecador.

Del peso de pirofosfato obtenido calculamos el tanto por ciento de óxido magnésico que contiene la cantidad de muestra desecada.

PROMEDIO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

	Muestra Blanca Nieves	Muestra Carmela	Muestra Santa Irene	Muestra San Félix	Muestra Victoria	Muestra Deseada
Acido silícico....	79,2 %	82,15 %	63,7 %	68,94 %	80,4 %	73,4 %
$O_3Fe_2 + O_3Al_2$..	3,8	4,8	5,7	4,27	1,48	3,75
OCa.....	6,28	6,1	11,6	7,53	2,29	7,28
OMg.....	6,40	—	7,93	3,68	—	2,35
Humedad.....	4,27	6,87	10,9	14,94	13,20	13,20

CONCLUSIONES

1.ª En ella citamos tres especies que creemos no han sido descritas anteriormente por autores españoles ni extranjeros.

2.ª Relacionamos cuarenta y seis especies no citadas en España.

3.ª Damos a conocer la localización de nuevos yacimientos españoles de Kieselgur.

4.ª Exponemos los métodos adecuados para realizar posteriores estudios de esta índole.

5.ª Acompañamos a este trabajo la bibliografía existente de esta materia hasta 1944.

BIBLIOGRAFIA

Las anotaciones al margen incluídas entre paréntesis indican la localización de dicha obra:

(B) Biblioteca del Jardín Botánico de Madrid.
(F) Biblioteca de la Facultad de Farmacia de Madrid.
(G) Biblioteca del Instituto Geológico de Madrid.
(L) Biblioteca del Laboratorio y Parque Central de Farmacia Militar.

(G) AGARDH: Systema Algarum Lundae, 1824.
(B) ANDRADE DA SILVA (A.): Diatomaceas Fosseis de Portugal. Porto, 1946.
(G) AZPEITIA MOROS (F.): La Diatomología Española en los Comienzos del siglo XX... Madrid, 1911.
(G) BOROSCOW (E. L.): Diatomaceen des sud weslichen Russland.
(G) BRUN (J.): Diatomacees (Especes nouvelles). *Mem. Soc. Phis. et d'Hist. Nat. de Geneve XIII.*
(G) — — et TEMPERE: Diatomees fossiles du Japon. Geneve, 1889.
(G) BUDDE (H.): Beitrage zur Algenflora der Fliesenden Gewässer Spaniens (*Arch. fur Hydrobiol Band XX.* Stuggart, 1929).
(B) CABALLERO (F.ª): Contribución al conocimiento de la flora Algológica de España (*An. del Jard. Bot.* Madrid, t. III).
— — Algas del macizo de Gredos (*An. del Jard. Bot.* Madrid, tomo V, año 1944).
(F) CABALLERO VILLALDEA: Datos para la flora Algológica de la provincia de Guadalajara (*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXIX).
(G) CABALLERO (E.): Atlas inédito de las Diatomaceas fósiles de Morón.
(G) CLEVE (P. T.): Plankton Researches in 1901-1902 Stockholm
— — Plankton Collected to Spitzbergen, 1889.
— — Researches in 1897.
— Ueber einige alluviale und dilluviale Diatomeen-chister Norddeutchland.
— — Atlantic plankton Organism.
— — Synopsis of the Naviculoid Diatoms 1.ª parte. Stockholm, 1894.
(G) — and GRUN: Artischen Diatomeen. Stockholm, 1880.
(F) CORTÉS LATORRE: Criptogamia.
(B) COUPIN (H.): Album general des Cryptogames.
(B) DE TONI (J. B.): Sylloge Bacillariearum omnium Hucusque cognitarum Patavi, 1841, 4 tomos.
(G) DIPPEL (L.): Diatomeen der Rhein Mainebene. Braunsweig, 1904.
(G) DONKIN (A. S.): Natural History of the British Diatomaceae. London, 1871-1873.
(G) DOSSET (J. A.): Synopsis de las Diatomaceas de Aragón. Zaragoza, 12 de octubre de 1888.

(G) Forti (A.): Contribuzione Diatomologiche, I-XIII. *Atti d. R. Inst. Veneto. d. Sc. Let. ed Art.* Venecia, 1899-1912.

(B) Frtsch (F. E.): The structur and reproduction of the Algae, vol. 1 Cambridge, 1935.

(L) Gola-Negri (C.): Tratado de Botánica, 1943.

(B) González Guerrero (P.): Contribución al estudio de las Algas y Esquizofitas de España. Madrid, 1927.

— — Algas de la República Argentina. *An. Jard. Bot.* Madrid.

— — Algas del N. y centro de España. *An. Jard. Bot.* Madrid.

(B) Goemenhardt: Silicoflagellatae. Leipzig, 1930.

(G) Gran (». H.): Diatomaceae from the ice-floes and plankton of the Arctic Occean.

(G) Gregory (W): Clyde Diatoms. Edimburgh, 1857.

(G) Greville: On the Asterolampraе of the Barbadoes deposit. *The Quat. Journ. of Micr. Sc. Trans. of the Soc.*, vol. X, 1862, págs. 41-51.

— — A monograph of the genus Auliscus. *Trans. of the Mier. Soc.*, vol. IX, 1863.

— — New and rare Diatoms in 20 series. *Trans. of the Micr. Soc.* London, 1861, vol. IX.

(G) Griffin (M. D.): The Micrographic Dictyonary. London, 1883, 2 tomos.

(G) Grove (E.): On a fosil Marine Diatomaceus deposit fram Oamaru Otago and New Zealand. *Journ. of the Quekett. Micr. Club Ser II*, volúmenes II-III.

(G) Grunow (H. A.): New Diatoms from Honduras The Montly Micr. *Journ London* CVI. Oct. 1877.

— — Die Österreichischen Diatomaceen Verh. d Ka Zoo-Bot. *Gesell in Wien* XII, 1862.

— — Diatomeas del viaje de la «Novara». Wien, 1867.

— — Diatomeas de la isla Banka Rabenh. *Beitrag. II.* Leipzig, 1865.

— — Die Diatomeen von Franz Josef Land. Wien, 1884. *Naturw, Akad. der Wissenschaft* XLVIII, 53-112.

(G) Häbirshaw (F.): Catalogue of the Diatomaceae. New York, 1877.

(G) Hantzsch (C. A.): Ueber einige Diatomaceen aus dem Ostindischen Archipel. Dresden, 1862.

(G) Heiberg (P. A. C.): Conspectus Criticus Diatomacearum. Leipzig, 1800.

(G) Hensen (V.): Diatomaceen Planckton. Leipzig, 1899.

(G) Heribaud (J.): Les Diatomacees fosiles D'Auvergne. Paris, 1902.

(G) Janisch-Rabenhors: Ueber Meeres Diatomaceen von Honduras Rab. *Beitrage Heft I.* Leipzig, 1862.

(G) Karsten (G.): Die Diatomeen der Kieler Bucht. Leipzig, 1899.

(G) Kutzing (F.): Die Kiesselchaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, 1865.

— — Synopsis Diatomacearum. Halle, 1834.

(L) Lázaro e Ibiza (B.): Botánica Descriptiva.

(G) Leuduger-Fortmorel: Diatomees marines de la Gôte occidentale d'Africa. Saint Brieve, 1898.

(G) Manoury (Ch.): Etude sur les Diatomacees. Paris, 1870.

(B) Margaleff (R.): Datos para la flora Algológica de nuestras aguas dulces. *Inst. Bot. de Barcelona.* Marzo 1944.

(L) Melchior-Lindau: Kryptogamenflora für Anfänger. Bd 4 Die Algen.

(G) Meister (Fr.): Die Kieselalgen der Schweitz. Bern, 1912.

(F) Migula (W.): Kriptogamen-Flora. *Band II.* 1907.

(G) Möller (J. D.): Diatomaceen Präparate. Berlin, 1870-1892.

(G) Nave (J.): A Handy-Book to the collection and preparation of Freschwatter and Marine Diatoms. London, 1860.

(G) Orueta (D.): Fotografías de Diatomeas. (Inédito.)

(B) Pascher (A.): Die Süswasser-Flora Mitteleuropas. *Band* 10.

(G) Pantocksek (J.): Die Bacillarien des Balatonsees. Wien, 1902.

— — Fossilen Bacillarien Úngarns. Leipzig, 1903, 4 tomos.

(L) Pelletan (J.): Les Diatomees. Paris, 1891.

(G) Peragallo (M.): Diatomees marines de France (dos tomos). Grez-Sur Loing, 1897-1908.

— — Catalogue general des Diatomees. Paris, 1903.

(G) Peragallo (H.): Mongraphie du Genre Pleurosigma et des genre allies *Le Diatomiste*, 1890-1891.

(G) Petit (P.): Diatomacees du Cap Horn. Paris, 1888.

(B) Prado (L.): Albufera de Valencia, t. II, pág. 83.

(B) Rabenhorst's (L.): Kryptogamenflora Die Kieselalgen. *Akademische Verlags Gesellschaft.* Leipzig, 1930.

— — Die Süswasser-Diatomaceen für freunde der Mikroskopie. Leipzig, 1853.

— — Diatomaceae exicatae totius Terrarum orbis. Dresdae, 1871.

(G) Rattray (J.): Revision of the genus Actynociclus Ehr (A.) *Journ of the Quek. Micr. Club.* London, 1890, p. 137-212.

— — A revision of the genus Coscinodiscus and some allied genre. *Proc. of the Royal. Soc. of Edimburg*, vol. XVI, 449-678.

— — Report the Voyage Challenger.

(G) Roper (F.): On the genus Licmophora Trans of Micr. Soc. London, vol. XI, 1863.

(L) Rivas Goday (S.): Farmacognosia Vegetal.

(L) Rivas Mateos, (M.): Botánica Farmacéutica.

(G) Smith (W.): Synopsis of the British Diatomaceae (dos tomos). London, 1853.

(G) Schmidt (A.): Atlas der Diatomaceenkunde. Leipzig, 1874-1926.

(L) Strarburger (E.): Tratado de Botánica. 1940.

(G) Tempere (J.): Le Micrographe Preparateur. 1893-1902.

— — Le Diatomiste. 1890 (I). Paris.

— — Le Diatomiste. 1893-96 (II). Paris.

(G) Tempere (J.) et Peragallo: Diatomees du mond entier. Gironde. 1915.

(L) Treadwell: Análisis Químico.

(G) Truan (A.): Fotografías de Diatomeas de Moron. (Inédito.)

— — Diatomeas de Asturias. *An. Soc. Hist. Nat.*, t. XIII, 1-58, 1884, y t. XIV, 59-76, 1885.

(G) Truan (A.) und Ot. Wit.: Die Diatomaceen der Polycystinenkreide von Jeremie in Hayti. Berlin, 1888.
(G) Van Heurk: Le Microscope. Bruxelles, 1878.
— — Synopsis de Diatomees de Belgique (tres tomos. 1885.
— — Traite des Diatomees. Auvergne, 1889.
(L) Wettstein (H.): Handbuch der Systematischen Botanik. 1944.
(G) Weisse (J. F.): Mikroskopische Untersuchung der Guano. *Bull. l'Acad. Imperial des Sc. de Saint Petesbourg*, t. XII.
(G) Woodward (J. J.): Notes of Frustulia Saxonica et of Navicula rhomboides. *On the Montly Micr. Jour.*, vol. XIV-XV, 1875-1876.

REVISTAS CONSULTADAS

(B) *Anales de la Real Sociedad Española de Historia Natural.*
(B) *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural.*
(B) *Botanisches Centralblatt.*
(B) *Baihäfte zur Botanisches Centralblatt.*

Lámina I

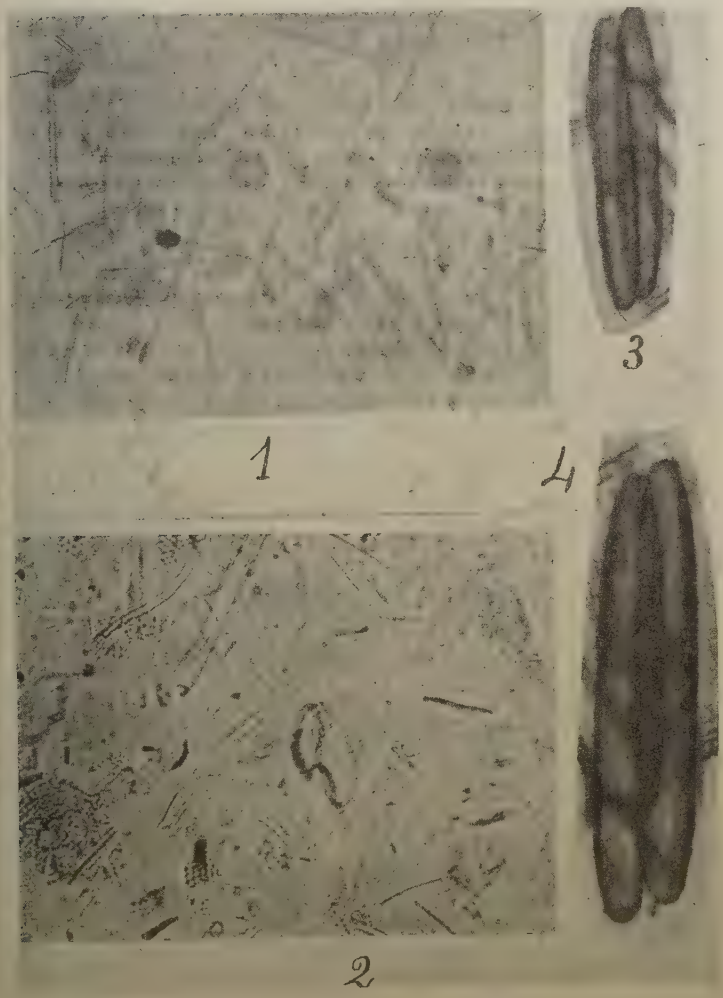


LÁMINA II

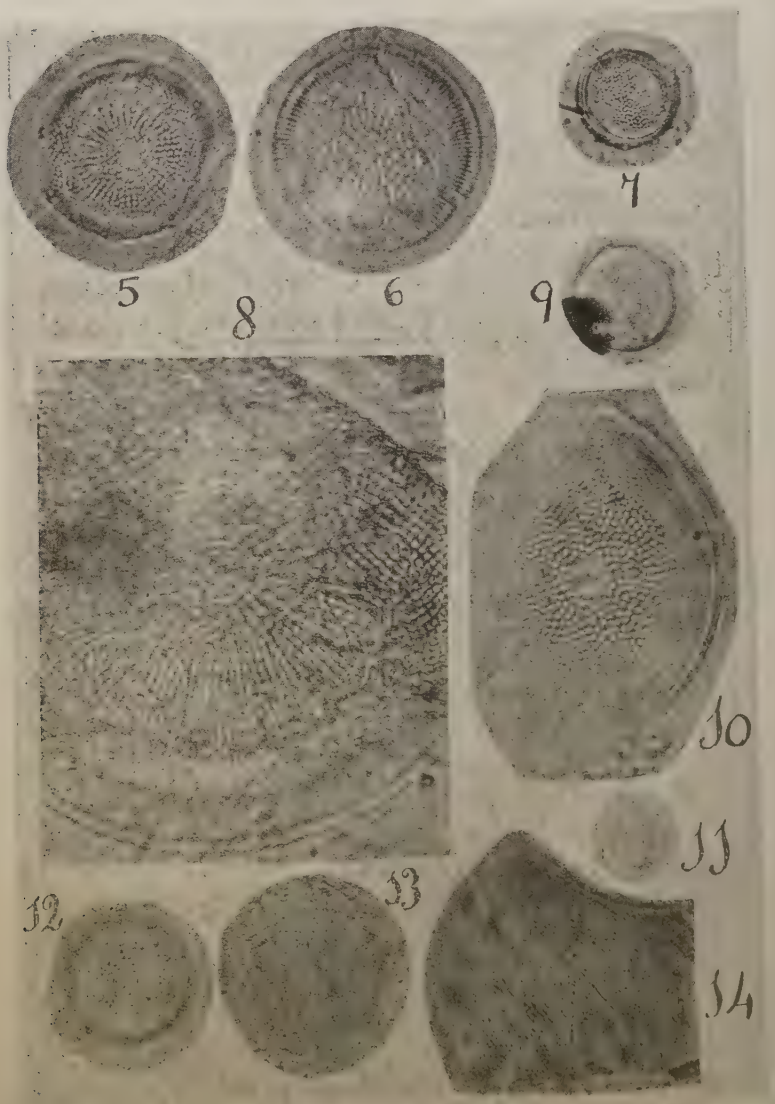


LÁMINA III

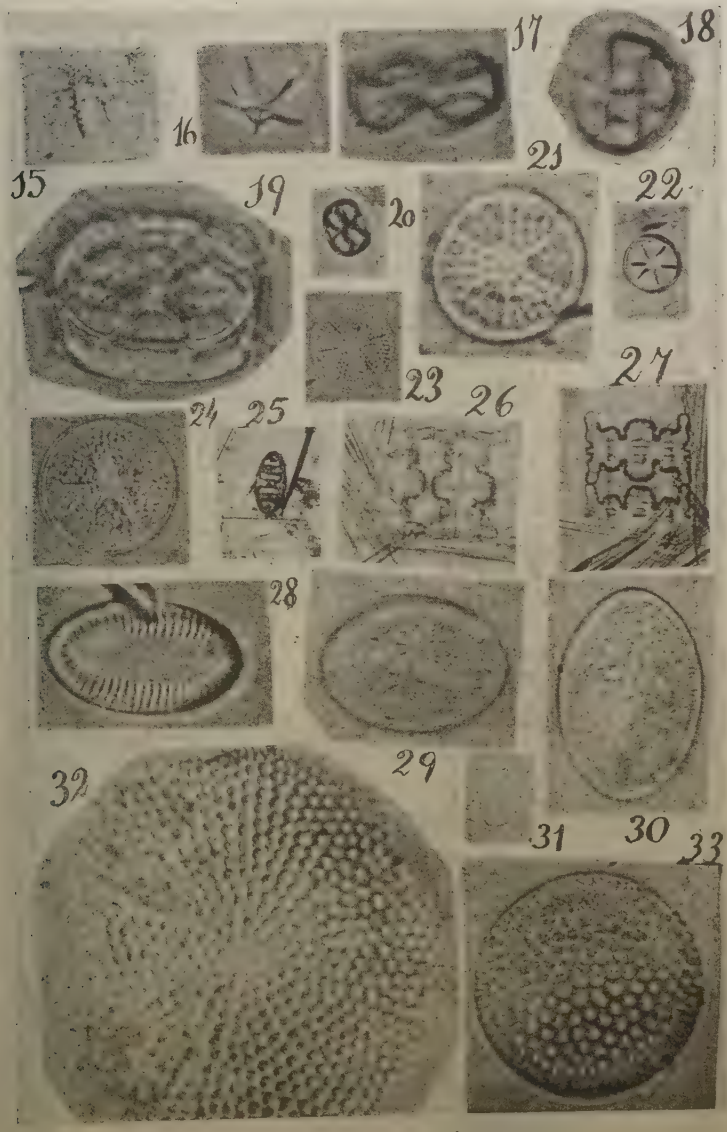


Lámina IV

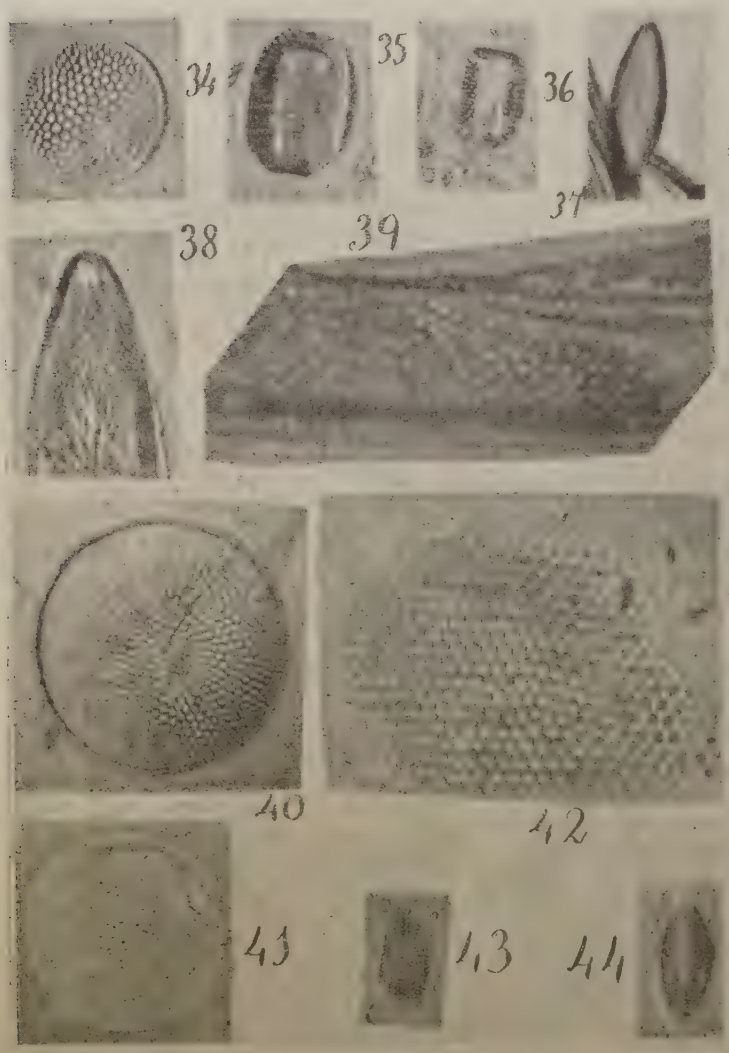


Lámina V

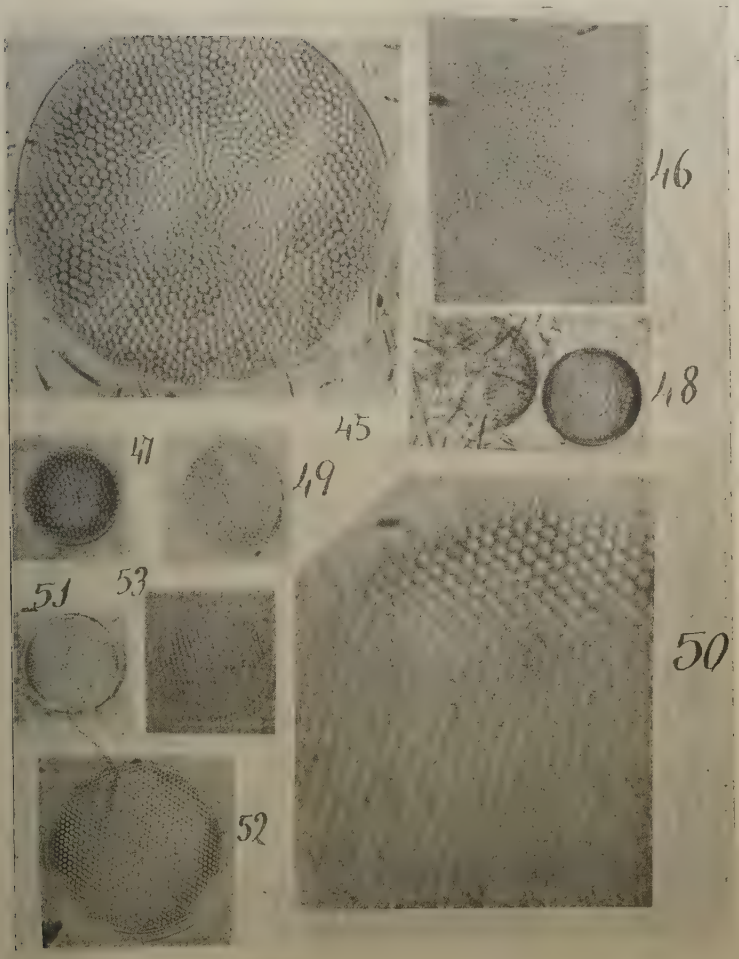


Lámina VI

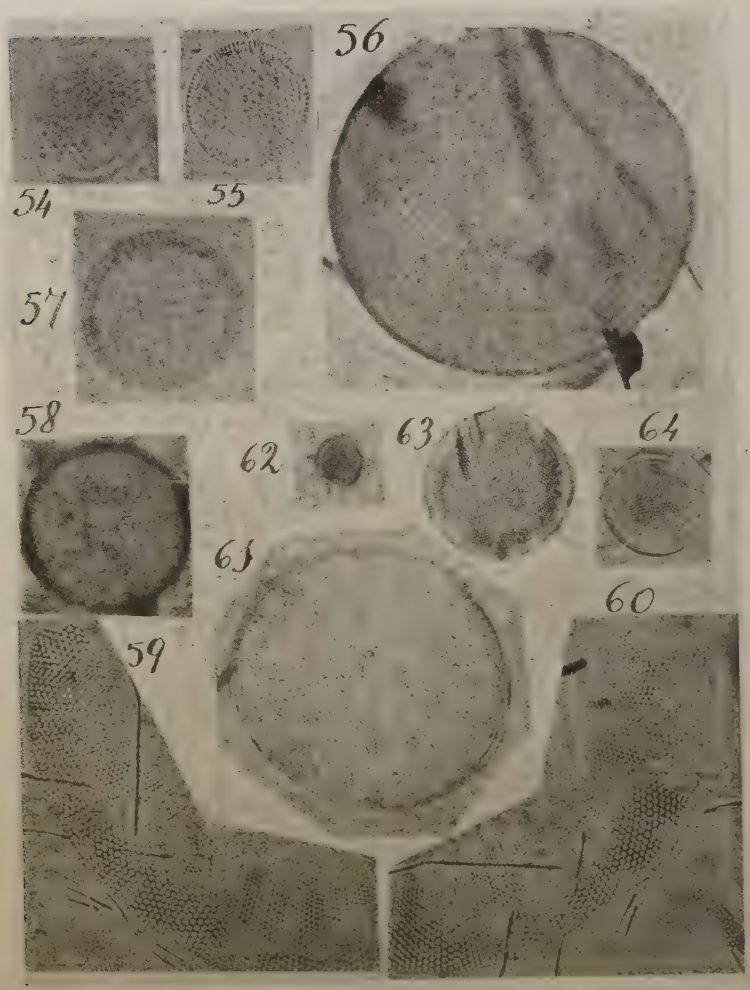


Lámina VII

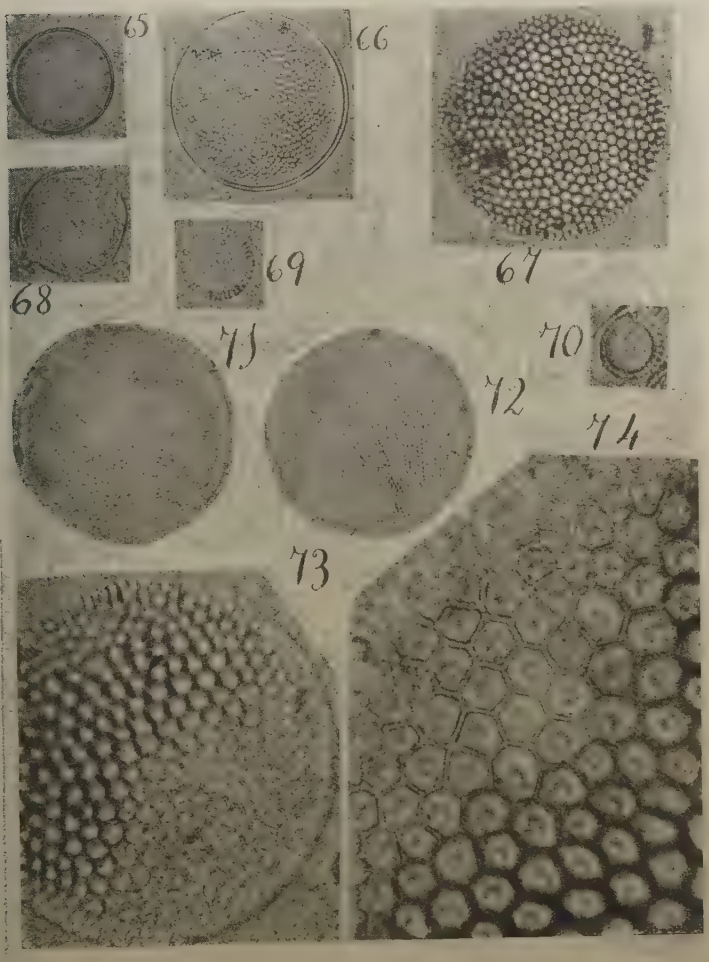


LÁMINA VIII

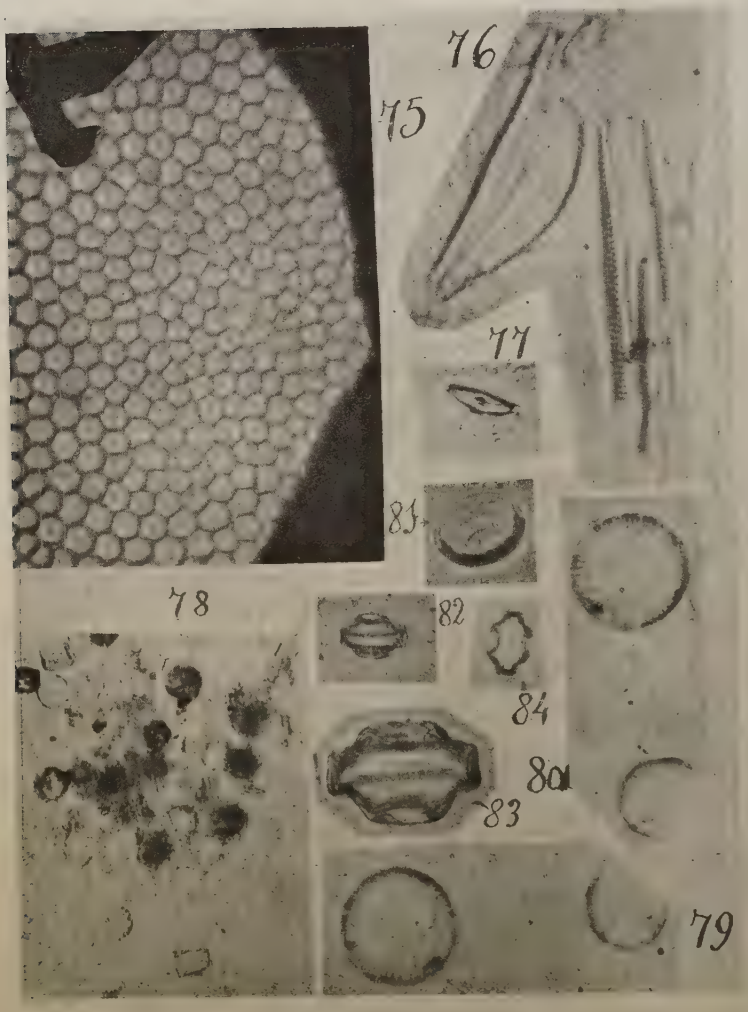


Lámina IX

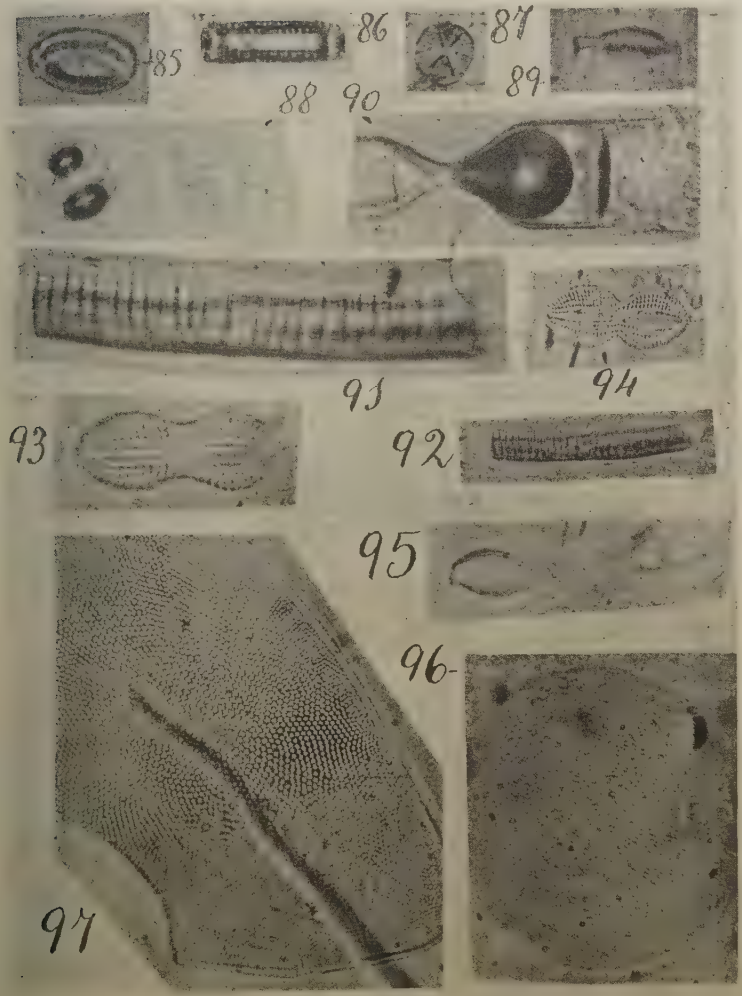


LÁMINA X

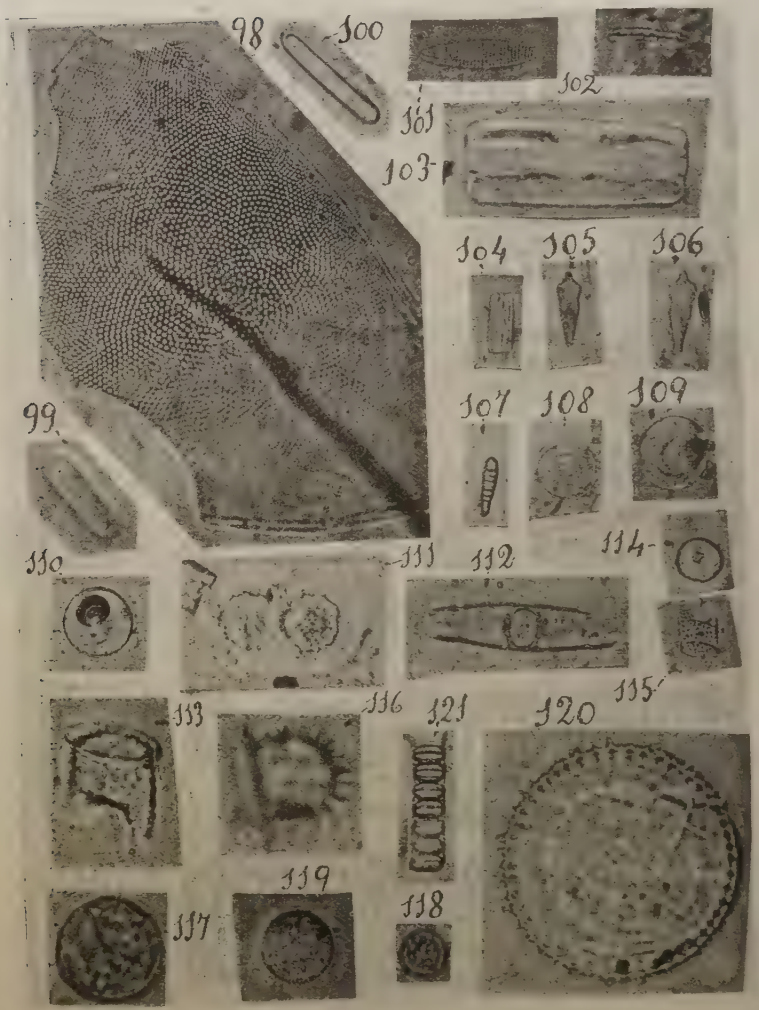

98
100
102
101
103
104
105
106
99
107
108
109
110
111
112
114
113
116
121
120
115
119
117
118

Lámina XI

126
122
127
123
128
129
124
125
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142

LÁMINA XII

Lámina XIII

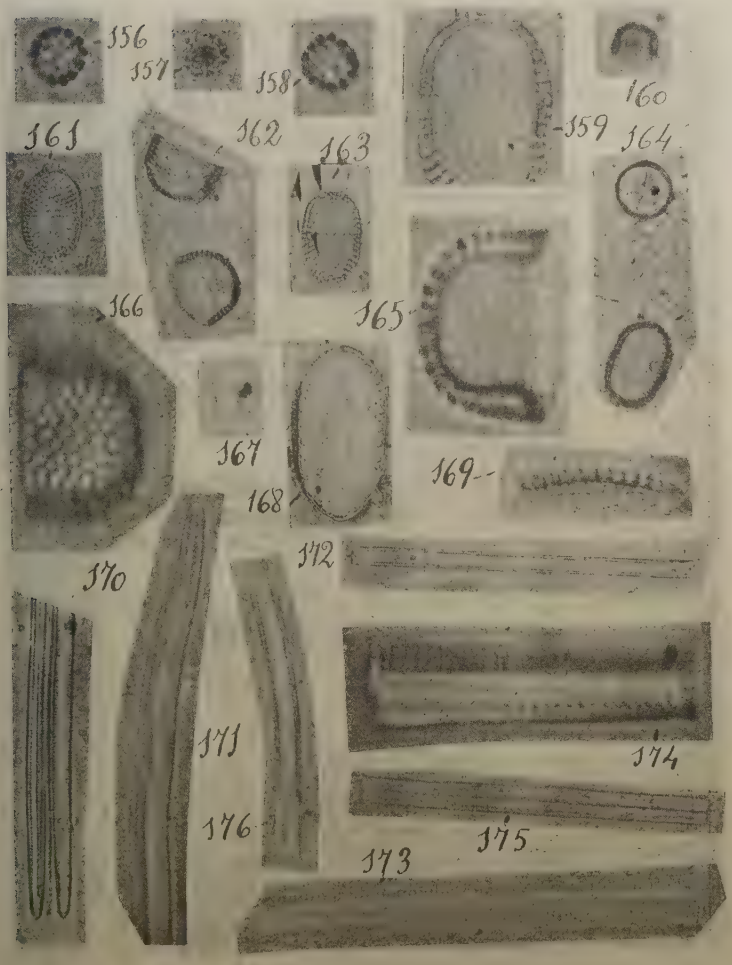

156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176

Lámina XIV

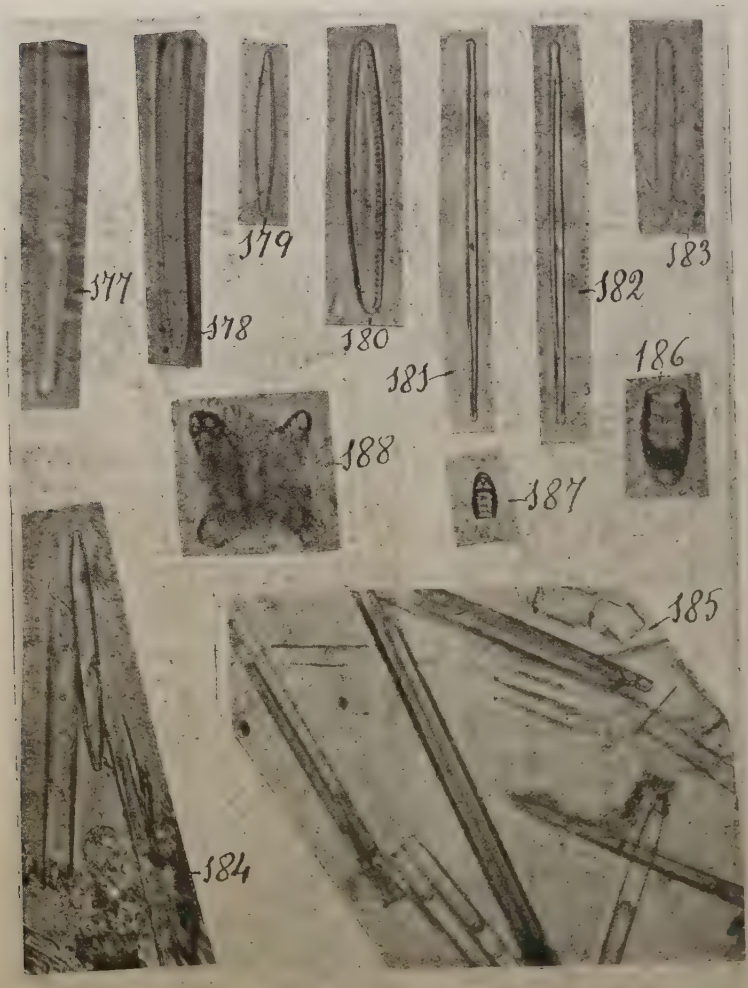


Lámina XV

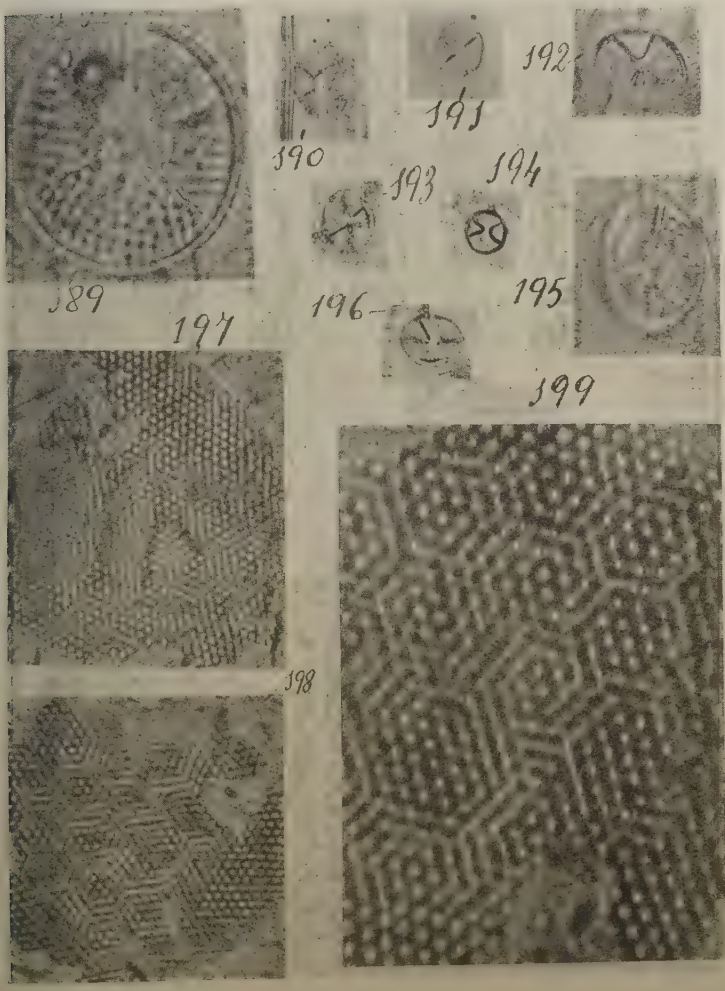


Lámina XVI

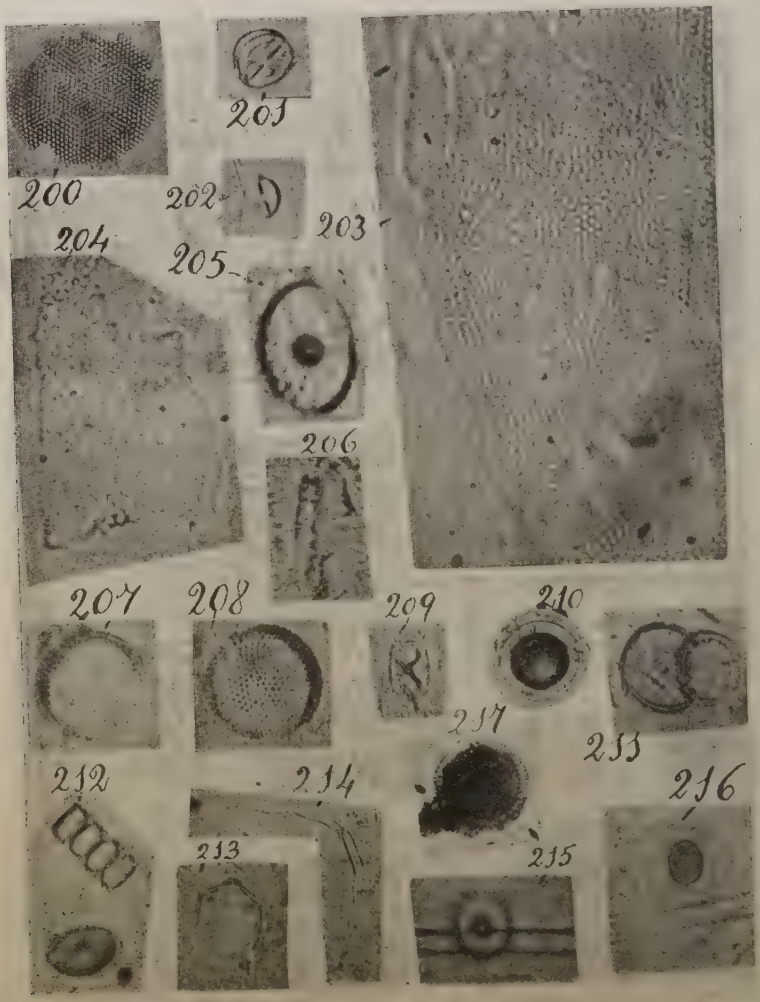

200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216

Lámina XVII

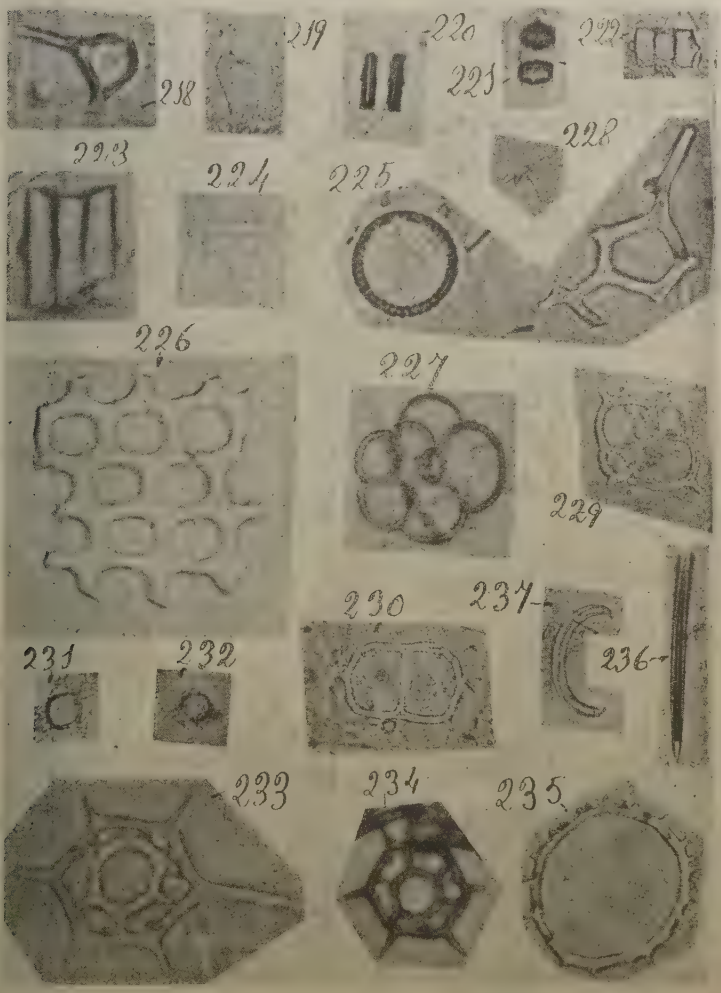

218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236

LÁMINA XVIII

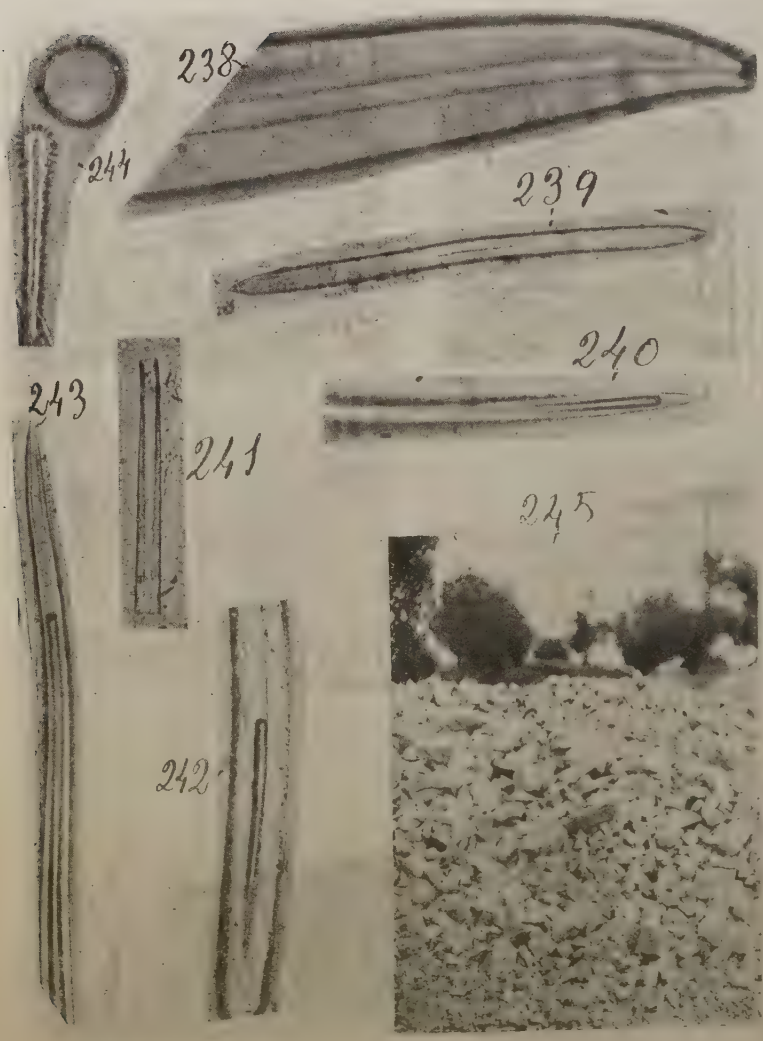
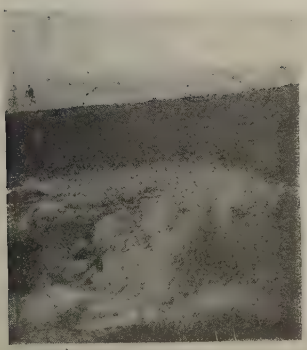
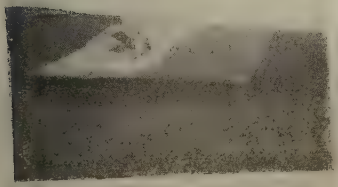


LÁMINA XIX



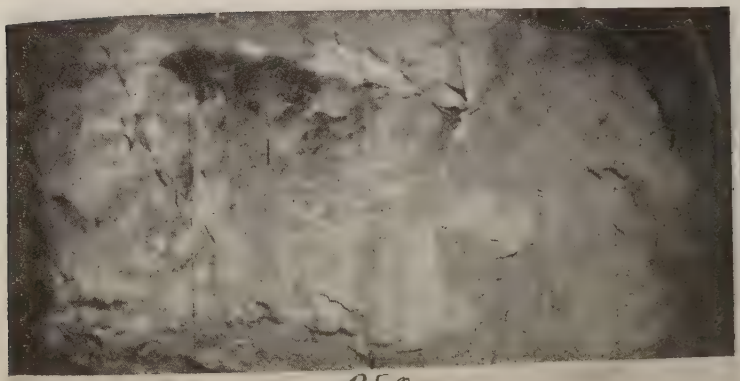
249

246 248



247

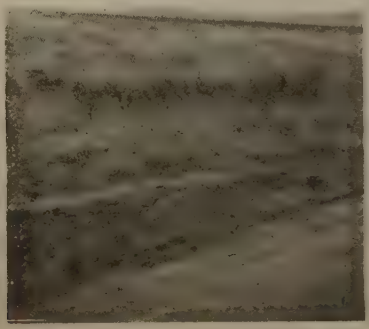
Lámina XX



250

251

y 252



MAPA GEOLOGICO DE LA REGION EN QUE SE ENCUENTRAN EMPLAZADOS LOS YACIMIENTOS DE TRIPOLI ESTUDIADOS

Publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, bajo la dirección del Excmo. Sr. D. Agustín Marín y Bertrán de Lis.—Año 1945.

Contribución al conocimiento de las algas de agua dulce del Pirineo Aragonés

por

JUAN CARLOS MONTIEL FREDES

El presente trabajo lo he realizado en el Laboratorio de Ficología del Jardín Botánico de Madrid, en el curso 1946-47, pensionado por el Ministerio de Asuntos Exteriores (Relaciones culturales) de la República Argentina.

Agradezco al Dr. Pedro González Guerrero y al Director del Jardín Botánico de Madrid, Prof. Caballero, la ayuda prestada para la realización de este trabajo.

Las algas estudiadas son:

Rivularia haematites D. C. Ag. (Fig. I. 2 × 600).

El ancho de los tricomas varía en los ejemplares medidos de 2,66 a 5,66 μ, sobre los 4-7,5 μ que citan Forti y Geitler. He medido además los heterocistos del alga con los siguientes resultados: de 6-10 μ de largo y de 5-7 μ de ancho. Células inferiores rectangulares con el eje mayor, doble del ancho, en sentido longitudinal del tricoma; medianas cuadradas y terminales nuevamente rectangulares pero en posición opuesta a las primeras.

Obs.: Conjunto muy duro, habiéndose tenido que atacar con HCl para hacer las preparaciones microscópicas; sobre piedra caliza, Barranco de la Mallata, confluencia con el río Alcanadre, Barbuñales. Huesca, agosto 1944. Jordán de Urríes.

Tolypothrix distorta Kützing. (Fig. I. 3 × 450).

Conjunto cespitoso-pubescente; filamentos de 14-18 μ de ancho pseudoramificados con preferencia en la forma en Y; tricomas de 7,2 a 10 μ de ancho, siendo relativamente frecuente encontrarlos reunidos de a dos en una misma rama o formando cordoncitos retorcidos y muy revueltos entre sí; en este último caso las células poseen el diámetro transversal marcadamente mayor que el longitudinal.

Obs.: Alcanadre. Tejería (Huesca), raspando arenisca en agua corriente. Jordán de Urríes, 25-VII-1944.

Rivularia biasolettiana Menegh.

Conjunto de consistencia gelatinosa, con incrustaciones calcáreas; forma esferoidal, maciza con bandas que aparecen netamente en los cortes; 2-3 mm. de diámetro en las muestras observadas; color oliva claro; vainas infundibuliformes, laminosas coloreadas en amarillo oscuro. Tricomas de 3,5-5 μ de ancho; heterocistos elipsoides de 6,5-10 μ de largo.

Obs.: Alcanadre, Tejería (Huesca), raspando areniscas en agua corriente. Jordán de Urríes, 25-VII-1944.

Rivularia Vieillardi (Kütz.) Bor. et Flah. (Fig. I. 1 × 600).

Conjunto de consistencia gelatinosa, con filamentos que se disocian fácilmente bajo presión. Vaina laminosa, infundibuliforme impresionando como un manojo de hilos, de extremos libres; coloración amarillenta fuerte. El ancho del tricoma varía de 4-7 μ en los ejemplares medidos. Citada por primera vez para España.

Obs.: Sobre piedra caliza, Barranco de la Mallata, confluencia con el río Alcanadre, Barbuñales (Huesca), agosto de 1944 Jordán de Urríes.

Cladophora fracta Kütz.

Ejemplares pertenecientes a porciones terminales y en no muy buen estado de conservación; protoplasmas plasmolizados. Célu-

las del filamento del eje con las siguientes medidas: largo de 224 μ a 322 μ y ancho de 52 μ a 67 μ; las pertenecientes a las ramificaciones con largo de 154 μ a 280 μ y ancho de 35 μ a 45 μ.

Obs.: Cuayente (Huesca), 25-VIII-1944. Jordán de Urríes.

Cosmarium Botrytis Menegh.

Largo 80-90 μ, ancho 60-70 μ, istmo 13-20 μ.

Obs.: Camino a Chía, a Villanova, valle de Benasque (Huesca). Jordán de Urríes, 25-VIII-1944.

Aphanochaete repens A. Braun.

Talo rastrero formando a menudo cojinetes de sección lenticular; sobre *Cladophora*; ancho de las células vegetativas de 6,6 a 10 μ.

Obs.: Abrevadero, fuente vieja de Estadá (Huesca), 1-IX-1944. Jordán de Urríes.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

RABENHORST, LUDOVICO: *Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae.* Lipsiae (1864-68).

DE TONI, J. B.: *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum* (1889).

WEST, W. and WEST, G. S.: *A monograph of the British Desmidiaceae.* London (1904-23).

COMÈRE, J.: *Les algues d'eau douce.* París (1912).

PASCHER, A.: *Die süsswasser-flora deutschlands, österreichs und der schweiz.* Jena (1914-1925).

GONZÁLEZ GUERRERO: *Revisión crítica de las Cianoficeas españolas de agua dulce.* «An. del J. Botánico», t. IV, 241-312, 1 lám. Madrid (1944).

COUPIN, HENRI: *Album général des Cryptogames.* París.

BORNET, ED. et FLAHAULT, CH.: *Revision des Nostocaceés Hétérocystées contenues dans les principaux herbiers de France.* «An. des Sc. Naturelles, Botanique» París (1886-88).

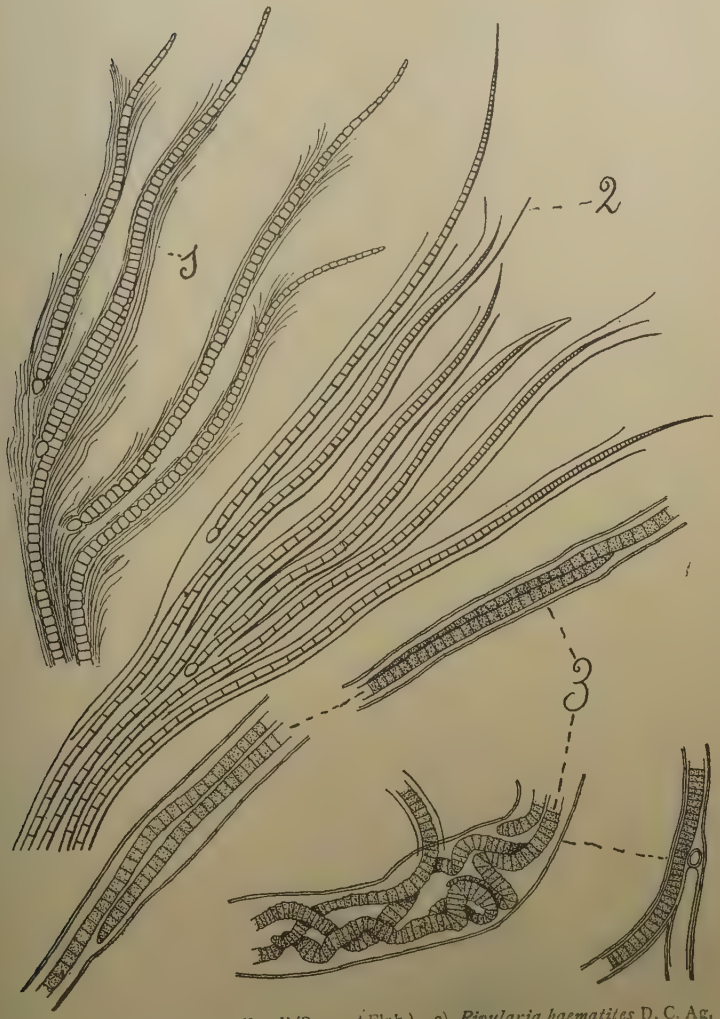


Fig. 1.—1) *Rivularia Vieillardi* (Born. et Flah.). 2) *Rivularia haematites* D. C. Ag. 3) *Tolypothrix distorta* Kütz.

Nuevos datos ficológicos de España

POR

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Enumero a continuación algunas especies de Cianoficeas, Algas, etcétera, encontradas en diferentes localidades españolas.

CIANOFICEAS

Género **Microcystis** Kutz.

1. *Microcystis holsatica* Lemm., lám. 1, fig. 10, × 280.

Colonias poco frecuentes, amorfas o vagamente redondeadas, sin que se observe con claridad la gelatina envolvente; células de 1-1,5 μ de diámetro.

Vive planctónica en las aguas dulces estancadas de diferentes puntos de la provincia de Cádiz (Rota, Puerto de Santa María, Sanlúcar de Barrameda, San Fernando, etc.) y tanto en el invierno como en la primavera o verano. 1945-46.

Género **Aphanocapsa** Naeg.

2. *Aphanocapsa endolithica* Erc., lám. I, fig. 16, × 280.

Células aisladas o en grupos, constituídos por tres o cuatro de estos órganos, con protoplasma de color azul intenso y con gránulos muy refringentes; de 2,5-3,5 μ de diámetro.

Vive entre la cal de la pared sumergida de una pila, cerca de la casilla del reflector. Rota (Cádiz). 4-IV-1945.

Género **Aphanothece** Nag.

3. *Aphanothece microscopica* Nag., lám. I, fig. 13, × 280.

Colonias microscópicas flotantes, con la gelatina muy manifiesta, hasta de 200 μ de diámetro, conteniendo infinitas células, muchas de ellas en período de división, de 4-5 μ de ancho por 6-9 μ de largo.

Vive en aguas temporales formadas por la lluvia en primevera (4-IV-1944), con una temperatura de 20 grados y en cuyo charco había abundancia de *Lemna, Ranunculus, Juncus, Nostoc, Molineria*, renacuajos, Aracnidos, etc., mezclados con residuos excrementicios del ganado ovino. «Valle de la Vieja», Castuera (Badajoz).

Género **Chroococcus** Naeg.

4. *Chroococcus minutus* (Kutz.) Nag., lám. II, fig. 13, × 280.

Ejemplares bicelulares reunidos en pequeñas colonias, con la gelatina débilmente granulosa y formando un halo a su alrededor: la membrana celular está algo alejada del citoplasma azulado, de 5,5-6 μ sin la membrana y de 11-12 μ con ella.

Habita planctónica en los charcos eutróficos de la «Serena» (Badajoz). Primavera de 1944-45.

5. *Chroococcus lithophilus* Erc. var. nov. *Rotae*, lám. I, figura 9, × 280.

Thallus e cellulis rotundatis sparsis atque coloniis 2-9 cellularibus prismaticis; cellulis 7-12 μ diametro, contentu pallido-caeruleo constitutis.

Vivit supra parietatem calcaream submersum prope Rota (Gades) ubi legi 5-X-1945.

Esta forma calcófila abunda en los sitios antropógenos y mezclada con otras especies neutrófilas o de acidez muy pequeña: Schizothris, Stigeoclonium, Gongrosira, etcétera y se presenta en fases muy variables de su desarrollo: como células aisladas, geminadas o formando colonias constituídas por pocas células, siendo nueve el caso extremo que observé y en todas

las mencionadas colonias, tenía sus células poliédricas, asemejándose a Géneros muy separados: Pediastrum, Coelastrum, etc., bastante difícil de asimilar en algunos momentos a la forma *coccoide* de las Cianoficeas. Con frecuencia se encontraba rodeada por trozos de caliza de mayor o menor extensión.

Género **Eucapsis** Clement et Shantz.

6. *Eucapsis salina* sp. nov., lám. I, fig. 1, × 280.

Coloniae gelatinosae bistratosae rectangulares vel quadrati, usque 8,4 mm. 1000-cellularibus vel pluribus compositae, cellulis rotundatis hemisphaericis aut ellipsoideis, 4-5 μ latis et longis; contentu caeruleo evacuolato atque granulis refringentibus ornato.

Habitat planktonica in aquis maritimis prope San Fernando (Gadir) ubi legi 3-I-1946.

El Género Eucapsis tiene bastantes puntos de contacto con otros afines: Holopedia, Merismopedia, etc.; de aquí la necesidad de hacer una revisión de ellos. La consistencia sistemática del Género que nos ocupa es algo débil, pues algunos ejemplares no presentan las dos capas como mínimum para separarlos de Merismopedia y en otros se observan tránsitos en el mismo talo, ya que una parte del mismo tiene las dos capas y otra posee solamente una.

Este Género se ha encontrado hasta la fecha únicamente en agua dulce; y este hallazgo extiende su coricidad, demostrando una vez más la poca fuerza fronteriza que tiene la salinidad para aislar las especie vegetales hidrofícicas.

Género **Montanoa** nov. Lám. II. Fig. 4. × 280.

Thallus bicellularis cellula basale (¿espora?) sphaerica, aliquando secedente 2,5-3,5 μ diametro, contentu homogeneo opalino plus minusve caeruleo, cellula distale conoidea vel cornuforme in seta non terminata, contentu caeruleo evacuolato, granulis refringentibus ornato 4-6 μ lata, 10-20 μ longa.

In testa culturae in Horto Botanico Matriti legi 3-IV-1948.

A claro botanico Benedicto Arias Montano dico generem.

7. *Montanoa castellana* sp. nov., lám. II, fig. 4.

Characteribus generis.

Montanoa es una Dermocarpacea afín a *Clastidium*, del cual se diferencia porque tiene una célula basal, probablemente espora y la cual, desprendida o no, en ciertos casos degenera.

Este Género se distingue de las Camesifonáceas porque está fijo por su parte ensanchada, carece de esporangio y la probable espora se produce en la zona inferior.

De las Rivulariáceas se aleja porque la enigmática espora es basal y el resto del individuo es una célula, mientras que los estados infantiles de *Rivularia*, por ejemplo, poseen varios elementos celulares.

Género **Siphononema** Geitler.

8. *Siphononema polonicum* Geitler, estado *stigonematoides*, lámina I, fig. 12, × 280.

Filamentos gelatinosos constituídos por grupos celulares separados por tabiques más o menos manifiestos y cuyas células tienen a veces aspectos *Gloeocapsoideos*, de manera que cuando quedan separadas hacen difícil su determinación específica; células de 3-4 μ de ancho por 6-8 μ de largo.

En las aguas estancadas del «Valle de la Vieja», en Casuera (Badajoz). 4-IV-1943.

Género **Wollea** Bornet et Flahault.

9. *Wollea Lemnae* sp. nov., lám. I, fig. 2, × 600.

Trichomatibus numerosis rectis vel flexuosis cum sporis ellipsoideis seriatis in numero vario dispositis 5-7 μ latis 7-10 μ longis; membrana forte limitatis atque contentu granulis refringentibus caerulescentibus ornato; heterocystis sphaericis hyalinis 3-4 μ diametris; cellulis rotundatis vel ellipsoideis 2-6 μ longis, 2-4 μ latis non vacuolatis ad septum constrictis aliquoties cellulis supremis aliquid extenuatis.

Habitat endophytica in parenchyma dejecto foliorum *Lemnae*

trisulcae in aquis salsis lacunae «Guarramar» circa Sanlúcar de Barrameda (Gadir) ubi legi 29-XII-1946.

Esta especie endofítica contrasta con la otra especie del Género, que tiene vida planctónica y que presenta sus tricomas rodeados por una vaina de gelatina más o menos fuerte.

Wollea Lemnae destruye los tejidos de la hoja de *Lemna*, albergándose entre sus huecos y adopta formas variables, según el espacio de que dispone. Las esporas, muy numerosas, se ordenan en fila y algunas veces están desorganizadas, sobresaliendo de las otras células vegetativas o heterocistos por su tamaño, por su membrana y por la mayor refringencia de su protoplasma. Muchos filamentos de células vegetativas tienen un heterocisto terminal, como consecuencia de haberse roto el tricoma por ese punto y por el otro extremo terminan en una célula algo conoidea.

10. *Wollea saccata* (Wolle) Born. et Flah., lám. I, fig. 19, B. × 280.

Tubos gelatinosos con cuatro o seis tricomas en su interior, muy jóvenes, en los que no se han diferenciado las esporas; células vegetativas de 4-5 μ de ancho por 4-7 μ de largo; heterocistos de 6-8 μ de diámetro y tubos gelatinosos de 36-40 μ de ancho.

En las aguas detenidas o de curso lento en los arroyuelos de la Serena, «Valle de la Vieja», en Castuera (Badajoz). 3-IV-1943.

Género **Nostoc** Vaucher.

11. *Nostoc punctiforme* (Kutz.) Hariot., lám. II, fig. 16, B. × 280.

Colonias microscópicas endofíticas en *Lemna trisulca*, de hasta 30 μ de diámetro y tricomas retorcidos con gran cantidad de células desprendidas, sin que estén desarrollados los heterocistos; células de 3-4 μ de diámetro.

Vive endofítico en el parénquima foliar de *Lemna* y en las proximidades de Chlorochytrium, en la Serena, «Valle de la Vieja», en Castuera (Badajoz). 3-IV-1943.

Género **Aulosira Kirchn**

12. *Aulosira Godoyana* sp. nov., lám. II, fig. 15, × 280.

Filis simplicibus longis, rectis vel flexuosis, 6-8 μ latis; vaginis non stratosis, juvenibus hyalinis veteribusque luteis; cellulis elipsoideis vel rectangularibus ad septum parce contractis, contentu caeruleo-pallido evacuolato, granulis refringentibus ornato; 2-3 μ latis 4-8 μ longis; sporae cylindroideae homogeneae robustiore contentu granulis refringentibus ornato, 5-6 μ latae 6-12 μ longae, solitariae vel seriatae (2-12 vel pluries); heterocystis rectangularibus hyalinis 3-4 μ latis 8-16 μ longis intercalaribus.

In aquis lentefluentibus in rivis «Valle de la Vieja», dicto prope Castuera (Badajoz), ubi legi 3-IV-1943.

A claro viro Principe Pacis, benefactore Botanicae dicata species.

Aulosira Godoyana se distingue de *Aulosira africana* Fremy, porque sus células vegetativas pueden ser cuatro veces más largas que anchas; los heterocistos, en ocasiones, tienen el quíntuplo de longitud que anchura y las esporas, además de su forma, tienen dimensiones muy alejadas de las de esta última especie.

Vive asociada con otras filamentosas Spirogyra, Oedogonium, Zygnema, etc., o unicelulares, Oocystis, Scenedesmus, etc., en las aguas caldeadas de los charcos de la penillanura de La Serena (Badajoz), pero en pequeña cantidad.

Género **Schizothrix** Kutz.

13. *Schizothrix Naegelii* (Kutz.) Geitler., lám. I, fig. 7, × 280.

Forma una costra dérmica sobre la pared calcárea de una pila en las cercanías de la casilla del reflector, Rota (Cádiz), 28-XII-1945, cuyo césped macroscópico tenía una superficie de unos dos metros cuadrados; células de 4-5 μ de ancho por 2-3 μ de largo.

14. *Schizothrix coriacea* (Kutz.) Gom., lám. I, fig. 6, × 280.

Convive con la especie anterior, formando la indicada capa ve-

getal sobre la citada pared caliza y, tanto en una especie como en la otra, se encuentran trozos de cal entre los filamentos de sus céspedes respectivos. Células de 1-1,5 μ de ancho.

CLOROFICEAS

Género **Gloeocystis** Naeg.

15. *Gloeocystis ampla* Kutz., lám. I, fig. 15, × 280.

Colonias planctónicas constituídas por cuatro células o menos y rodeadas por una capa gelatinosa de espesor variable sin estratificación, células de 18-36 μ de diámetro sin epifitos en su gran membrana.

Vive asociada a Zygnema, Spirogyra, Cladophora, etc., en los arroyos temporales formados por la lluvia primaveral en La Serena (Castuera, Badajoz). 3-IV-1943.

Género **Schizochlamys** A. Br.

16. *Schizochlamys gelatinosa* A. Br., lám. II, fig. 17, × 280.

Colonias gelatinosas microscópicas, laminares, con las membranas rotas naturalmente por la salida de las células interiores.

Vive planctónica en las aguas tranquilas primaverales de La Serena (Badajoz). 3-IV-1943.

Género **Chlorochytrium** Cohn.

17. *Chlorochytrium Lemnae* Cohn., lám. II, fig. 16 A, × 280, y lám. I, fig. 3, × 280.

Los ejemplares cogidos en las aguas dulces del «Valle de la Vieja», Castuera (Badajoz), en 3-IV-1943 (fig. 16, A), presentan una gran uniformidad, pues la mayor parte de sus esporangios son adultos y están desarrollados, mientras que, los encontrados en las aguas salobres de laguna «Guarramar», en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), XII-1945, presentan mayor polimorfismo, ya que

hay células incipientes de pequeño desarrollo y esporangios bien constituídos. En ambos lugares tienen estos órganos membrana muy fuerte, de gran espesor, que a veces se refuerza con la adición de una capa gelatinosa envolvente. Los ejemplares de La Serena tienen color pardo marrón intenso y los de Sanlúcar poseen color verde-oscuro. Esta planta destruye el parénquima de *Lemna* y acaso en los huecos producidos en los ejemplares de Sanlúcar se haya alojado la endofítica *Wollea Lemnae*.

Convive con *Nostoc punctiforme*.

Género **Characium** A. Br.

18. *Characium Braunii* Bruegger., lám. II, fig. 11, × 280.

Células aisladas, epifitas en Cladophora, fusoideas, con un débil pedúnculo basal; de 5-7 μ de ancho por 22-26 μ de largo.

En las aguas estancadas de La Serena (Castuera, Badajoz). 3-IV-43.

Género **Placosphaera** Dangeard.

19. *Placosphaera Cavanillesiana* Gonz. Guerr., lám. I, figura 17, × 280.

Células esféricas rodeadas de un halo gelatinoso, hasta de 33 μ de diámetro, sin materia calcárea entre ellas y con el protoplasma verde-sucio, sin que se observe claramente el pirenoide.

En el suelo del Jardín Botánico de Madrid. IV-1948.

Género **Oocystis** Naeg.

20. *Oocystis striata* sp. nov., lám. I, fig. 14, × 280.

Coloniae solitariae 2-4 cellularis compositae, discoidales vel ellipsoideae 76-80 μ longae, 54-58 μ latae, in membrana gelatinosa ampla atque stratosa inclusae; cellulis orbicularibus, ellipsoideis, etcétera, membrana stratosa 22-24 μ latis 33-36 μ longis, chromatophoro centrali pyrenoide ornato.

In aquis stagnantibus in «Valle de la Vieja» dicto prope Castuera (Badajoz), legi 3-IV-1943.

Oocystis striata se distingue de los otros Oocystis, aparte de por sus mayores dimensiones celulares, por la estratificación de sus envolventes coloniales y celulares.

Género **Tetraedron** Kuetz.

21. *Tetraedron muticum* (A. Braun) Hansg. forma *hispanica*, lám. II, fig. 8, × 280.

Células aisladas más o menos triangulares con los lados débilmente deprimidos, los ángulos redondeados y la membrana débilmente punteada, de 719 μ de diámetro.

Vive planctónica, entre otras algas unicelulares o filamentosas, en La Serena (Castuera, Badajoz). IV-1943.

Género **Tetrastrum** Chod.

22. *Tetrastrum glabrum* Ahls. and Tyff. var. nov. *hispanica*, lámina II, fig. 14, × 280.

Cenobia quadrangularia quadricellulariaque 20-22 μ diametro in gelatina hyalina includentia; cellulis sphaerodeis vel intus angulosis cruciformibus dispositis, chromatophoro valido-viridi in totam cellulam occupante 7-9 μ diametro pyrenoide centrali ornato.

Vivit planctonico in aquis stagnantibus in loco dicto «Valle de la Vieja», prope Castuera (Badajoz), ubi legi 3-IV-1944.

Esta variedad se distingue de las restantes del Género porque tiene sus células lisas, carácter exclusivo de esta especie y la forma *hispanica* no coincide con los caracteres del tipo específico descrito por Ahlstrom y Tyffany en los ejemplares cogidos en Norteamérica.

Género **Stichococcus** Naeg.

23. *Stichococcus castellanus* sp. nov., lám. II, fig. 3, × 280.

Lamine colore viride intenso fluitantes cellulis tensis ellipsoideis vel piriformibus aliquando junioribus sphaericis 4-7 μ latis,

4-12 μ longis, chromatophoro in aetate juvenili axilari cellula aequilongo, deinde parietali, quandoque guttula singula pinguis refringenti pyrenoide simulanti proviso constitutae.

Vivit in testa culturae in hiberna Horti Botanici matritensi ubi legi 3-IV-1948.

El carácter parietal del cromatoforo, empleado como Genérico, tiene poca consistencia, ya que se debe a un estado del desarrollo: hay ejemplares que poseen toda la célula ocupada por él; otros, de edad más avanzada, lo tienen retraído o adosado a la pared celular, y en los viejos ha desaparecido la clorofila, quedando el protoplasma desprovisto de color verde.

24. *Stichococcus Chodati* (Bial.) Heering., lám. II, fig. 3 bis, × 280.

Células esféricas de unas 3 μ de diámetro y con diferente desarrollo en su cromatoforo (A, B, C, D), repitiéndose el fenómeno polimórfico de este órgano, como en *St. castellanus*. En ciertos ejemplares se observan células elipsoideas, con tendencia a adquirir formas consideradas como pertenecientes a otras especies próximas, por lo cual me hace pensar que este Género tan polimorfo tiene sus especies poco estudiadas en la actualidad.

Convive con la anterior.

Género **Protoderma** Kutz.

25. *Protoderma Pax-Augustana* sp. nov., lám. II, fig. 1, × 280.

Thallus laminaris epizoicus, cellulis prismaticis 3-6 μ latis 3-14 μ longis; chromatophoro valido-viridi in totam cellulam ocupante aliquando pyrenoide manifesto ornato.

Habitat supra concham Lamellibranchiae submersae sessilis in parietate calcarea aquarii «Pilar nuevo» dicto prope Esparragosa de Lares (Badajoz) ubi legi 2-I-1948.

Protoderma Pax-Augustana forma un pseudoparénquima sobre las costillas de las conchas de un Lamelibranquio vivo, fijo a la pared y respeta los surcos de la valva, ya que rara vez envía también débiles representaciones a las depresiones de la misma, con

células más débiles que las colocadas en la parte elevada de la ondulación valvar.

Género **Ectochaete** Wille.

26. *Ectochaete endophytum* (Moebius) Wille., lám. II, figuras 7, 9 y 10, × 280.

Células aisladas o formando débiles filamentos más o menos endofíticos en las membranas de diferentes plantas unicelulares o filamentosas, tanto que tengan sus cubiertas celulósicas como siliceas *Syncdra ulna* (fig. 10), de 6-7 μ de ancho por 8-10 μ de largo.

Vive sobre Cladophra, Oedogonium, Synedra, etc., en las aguas tranquilas de los arroyos del «Valle de la Vieja», Castuera (Badajoz). 3-IV-1943.

Género **Raphidonema** Lagerh.

27. *Raphidonema brevirostre* Scher., lám. II, fig. 22, × 280.

Filamentos muy pequeños constituídos por 4-8 células, y éstas de dos clases: las centrales rectangulares y las extremas conoideas; de 2-3,5 μ de ancho por 3-6 μ de largo.

Se mezcla con Stichococcus en los tiestos de cultivo de las estufas del Jardín Botánico de Madrid. Primavera de 1948.

Género **Gloeoplax** Schmidle.

28. *Glocoplax Weberi* Schmidle., lám. I, fig. 11, × 280.

Células aisladas, desordenadas o constituyendo filamentos más o menos ostensibles sobre láminas calcáreas, con los cromatóforos ocupando toda la parte central y sin pirenoide; las formas jóvenes tienen de 4-5 μ de ancho por 10 μ de largo y, en algunas viejas, 9 μ de diámetro.

Vive en la pared calcárea sumergida en un abrevadero, cerca de la casilla del reflector, en Rota (Cádiz). IV-1945.

Género **Radiofilum** Schmidle.

29. *Radiofilum irregulare* (Wille) Brunnthaler, lám. II, figura 2, × 280.

Filamentos rectos o curvos constituidos por células con la estriación transversal característica y la membrana gelatinosa amplia, de 6-10 μ de ancho con gelatina y de 3-4 μ sin ella y de 3-6 μ de largo.

Vive en un tiesto de cultivo en las estufas del Jardín Botánico de Madrid, asociado a Stichococcus, Clastidium, etcétera. Primavera de 1948.

Género **Oedogonium** Link.

30. *Oedogonium capillare* Kutz.

Filamentos abundantes con células vegetativas de 34-36 μ de ancho y 40-44 μ de largo; anteridio de 35-37 μ de ancho por 2-3,5 μ de largo; oosfera de 44-48 μ de diámetro y de 3-4 μ de ancho la membrana.

Vive en las aguas salobres de la laguna de Guarramar, cerca de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

Género **Stigeoclonium** Kutz.

31. *Stigeoclonium pygmaeum* Hang., lám. I, fig. 5, × 280.

Césped más o menos denso, con los filamentos o ramas poco desenvueltas, algunas de ellas terminadas en un pelo bastante largo; células de 3-5 μ de ancho por 3-20 μ de largo.

En la pared calcárea de un abrevadero, cerca de la casilla del reflector, Rota (Cádiz). 3-IV-1945.

Género **Gongrosira** Kutz.

32. *Gongrosira incrustans* (Reinsch.) Schmidle., lám. I, figura 8, × 280.

Césped incrustante constituido por filamentos sencillos o muy ramificados, en su parte distal constituidos por protoplasma bas-

tante denso, con las células finales poco mayores que las restantes, de 6-10 μ de ancho por 15-20 μ de largo.

Se asocia a otras especies calcícolas, Stigeoclonium, Chroococcus, etc., en la pared sumergida de un abrevadero, cerca de la casilla del reflector, en Rota (Cádiz). 3-IV-1945.

CONJUGADAS

Género **Closterium** Nitzsch.

33. *Closterium acerosum* Ehr., lám. II, figs. 20-21, × 280.

Células muy polimorfas, bicónicas, semilunares, fusoideas, etcétera, de 48-52 μ de ancho por 144-456 μ de largo y con los hemisomas normales en los ejemplares del «Valle de la Vieja», Castuera (Badajoz), 3-IV-1943 y de 40-42 μ de ancho por 200-210 μ de largo, en los de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IV-1945 (fig. 21).

Los ejemplares procedentes de la provincia de Badajoz tienen sus hemisomas normalmente constituídos (fig. 20), pero los procedentes de las aguas salobres de Sanlúcar poseen infinidad de anomalías morfológicas en ellas, presentándose algunos bastante retorcidos, con sus convexidades opuestas, lo que acaso sea debido a la influencia de la salinidad.

34. *Closterium Ehrenbergii* Menegh., lám. II, fig. 23, × 280.

Células de 100-110 μ de ancho por 700-720 μ de largo; ápice de 16-18 μ de ancho y sus células se presentan sin el cinturón.

Vive en las aguas salobres de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

35. *Closterium tumidum* Johns., lám. II, fig. 24, × 280.

Células de 15-17 μ de ancho por 98-102 μ de largo, con cuatro pirenoides en cada hemicélula.

En las aguas salobres de la laguna «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

Género **Cosmarium** Corda.

36. *Cosmarium Meneghini* Breb., lám. II, fig. 6, × 280.

Células de 11-13 μ de ancho por 15-17 μ de largo, 6-7 μ de perfil, istmo de 4 μ de ancho.

En las aguas salobres de la laguna de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

Algunas células presentan anomalías morfológicas con tres hemisomas.

37. *Cosmarium furcatospermum* West et G. S. West, lám. II, figura 12, × 280.

Células de 18-20 μ de largo por 15-17 μ de ancho, 8-10 μ de perfil, istmo de 12 μ, con puntos en su membrana.

Convive planctónica con la especie anterior.

38. *Cosmarium biretum* Breb., lám. II, fig. 18, × 280.

Células de 32-34 μ de perfil, 50-52 μ de ancho y 52-54 μ de largo y 20 μ el istmo. Los ejemplares se presentan en estados variables de división, teniendo algunos hemisomas normalmente constituídos y otros en estado incipiente de desarrollo.

Vive en las aguas salobres de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

HETEROCONTAS

Género **Peronyella** Gobi.

39. *Peronyella Pandorinae* sp. nov., lám. I, fig. 4, y lám. II, figura 5, × 280.

Cellulae numerosae sphaericae 2-3 μ diametro chromatophoro singulo granulis refringentibus ornato; pediculo cellulae deorsum extenuato 4-5 μ longo.

Habitat in gelatina *Pandorinae Mori* in aquis aliquid salsis lacunae «Guarramar» prope Sanlucar de Barramedo (Cádiz) ubi legi 20-XII-1946.

Esta especie se encuentra también sobre la capa gelatinosa de *Zygnema*, en las aguas dulces del «Valle de la Vieja», Castuera (Badajoz), IV-1943 y tiene las siguientes dimensiones celulares: 2-4 μ de diámetro la célula y 6-8 μ el pie.

40. *Peronyella Hyalothecae* Gob., lám. II, fig. 25, × 280.

Células de 5-16 μ de longitud; pedicelo con un débil ensanchamiento en su parte basal. Perfora la membrana de Cladophora en las aguas dulces del río Turia, en Valencia. IV-1939.

FLAGELADOS

Género **Phacus** Duj.

41. *Phacus brevicaudata* (Klebs.) Lemm., lám. II, fig. 19, × 280.

Células piriformes algo asimétricas, de 30-32 μ de largas por 15-17 μ de anchas.

Vive planctónica en las aguas salobres de la laguna de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). IX-1945.

Género **Calyptrosphaera** Lohm.

42. *Calyptrosphaera Sanlucari* sp. nov., lám. II, fig. 26, × 280.

Cellulis planctonicis vel submersis ellipsoideis circularisve coccolitis erectis deorsum radiantibus atque rotundatis ora orbiculare subexerto, cellulae 20-28 μ longae 16-20 μ latae chromatophoro centrali fusco atro atque theca fusco-lutea.

Vivit natante in lacuna salsa «Guarramar» dicta prope Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) ubi legi 2-I-1946.

43. *Calytrosphaera glabra* sp. nov., lám. II, fig. 27, × 280.

Cellulae leves sphaericae fusco-luteae planctonicae 16-20 μ diametro; os circularis non exserto; contentu fusco-luteolo theca hyalina.

Vivit natante in aquis salsis de «Guarramar» prope Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) ubi legi 2-I-1946.

DIATOMEAS

Género **Cyclotella** Kütz.

44. *Cyclotella Menéghiniana* Kutz.

Células de 15-17 μ de diámetro. Se encuentra plactónica en las aguas salobres de la laguna de «Guarramar», Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). 3-I-1946.

RODOFICEAS

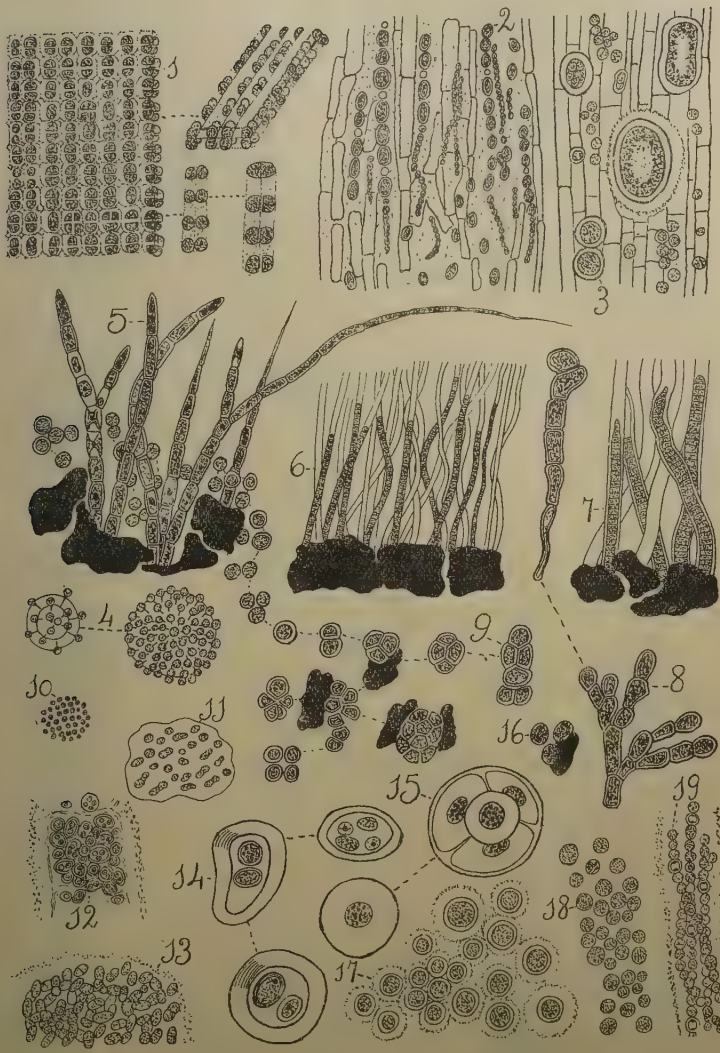
Género **Porphyridium** Naeg.

45. *Porphyridium cruentum* Naegeli, lám. I, fig. 18, × 280.

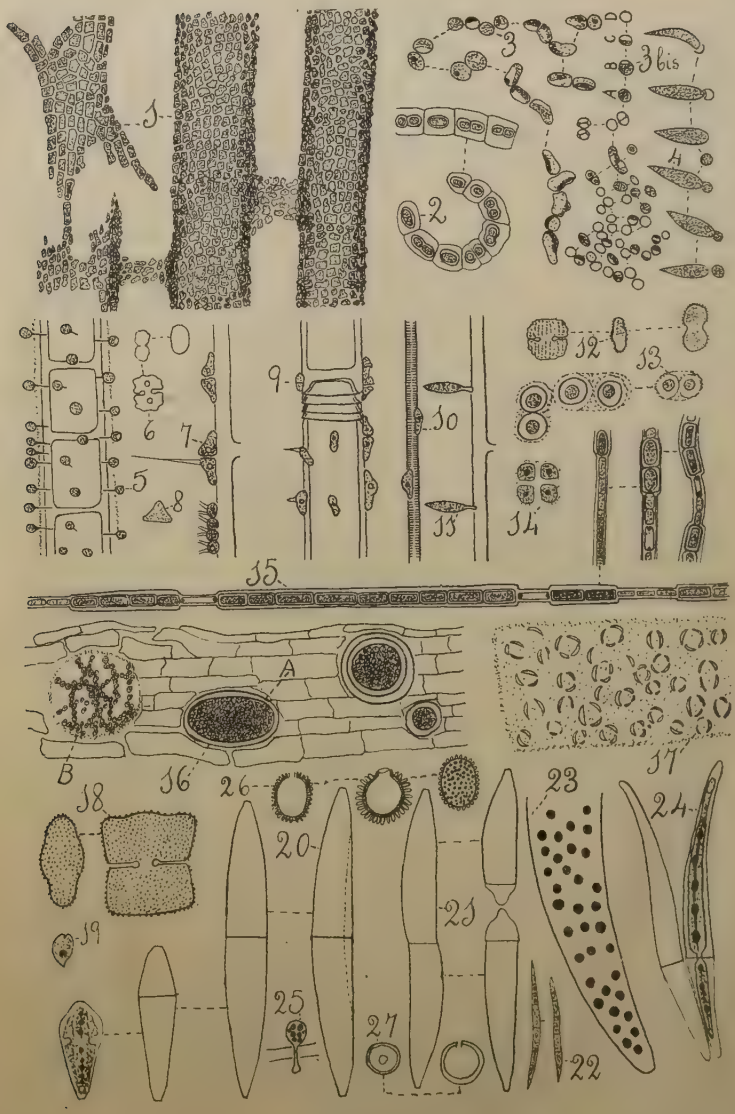
Células de 7-11 μ de diámetro. Produce en el suelo de las estufas del Jardín Botánico de Madrid una coloración sanguínea. Primavera de 1948.

* * *

Son nuevas para la Ciencia: el Género Montanoa y las especies: *Chroococcus lithophilus* Erc. var. *Rotae*; *Eucapsis salina*; *Montanoa castellana*, *Wollea Lemnae*, *Aulosira Godoyana*, *Oocystis striata*, *Tetrastrum glabrum* Ahls. and Tyff., var. *hispanica*, *Stichococcus castellanus*, *Protoderma Pax-Augustana*, *Peronyella Pandorinae*, *Calyptrosphaera sanlucari*, *C. glabra* y para la flora española el Orden Sifononematales, Familias Sifononemataceas y Siracosferaceas los Géneros: Eucapsis, Siphononema, Wollea, Aulosira, Chlorochytrium, Raphidonema, Gloeoplax, Radiofilum, Peronyella y Calyptrosphaera y las especies correspondientes a estos Géneros más las *Clococystis ampla* y *Stichococcus Chodati*.



Lam. I.


1
2
3
3bis
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
A
B
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

LÁM. II.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

Lámina I

Fig. 1: *Eucapsis alpina*. Fig. 2: *Wollea Lemnae*. Fig. 3: *Chlorochytrium Lemnae*. Fig. 4: *Peronyella Pandorinae*. Fig. 5: *Stigeoclonium pygmoeum*. Fig. 6: *Schizothrix coriacea*. Fig. 7: *Schizothrix Naegeli*. Fig. 8: *Gongrosira incrustans*. Fig. 9: *Chroococcus lithofilus* var. *Rotae*. Fig. 10: *Microcystis holsatica*. Fig. 11: *Glocoplax Weberi*. Fig. 12: *Siphononema polonicum*. Figura 13: *Aphanothece microscopica*. Fig. 14: *Oocystis striata*. Fig. 15: *Gloeocystis ampla*. Fig. 16: *Aphanocapsa endolithica*. Fig. 17: *Placosphaera cavanillesiana*. Fig. 18: *Porphyridium cruentum*. Fig. 19: *Wollea saccata*.

Lámina II

Fig. 1: *Protoderma Pax-Augustana*. Fig. 2: *Radiofilum irregulare*. Figura 3: *Stichococcus castellanus*. Fig. 3 bis: *Stichococcus Chodati*. Fig. 4: *Montanoa castellana*. Fig. 5: *Peronyella Pandorinae*. Fig. 6: *Cosmarium Meneghini*. Figs. 7, 9 y 10: *Ectochaete endophytum*. Fig. 8.: *Tetraedron muticum* forma *hispanica*. Fig. 11: *Characium Braunii*. Fig. 12: *Cosmarium furcatospermum*. Fig. 13: *Chroococcus minutus*. Fig. 14: *Tetrastrum glabrum* var. *hispanica*. Fig. 15: *Aulosira Godoyana*. Fig. 16 B: *Nostoc punctiforme*. Figura 16 A: *Chlorochytrium Lemnae*. Fig. 17: *Schizochlamys gelatinosa*. Figura 18: *Cosmarium biretum*. Fig. 19: *Phacus brevicaudata*. Figs. 20 y 21: *Closterium accrosum*. Fig. 22: *Raphidonema brevirostre*. Fig. 23: *Closterium Ehrenbergii*. Fig. 24: *Closterium tumidum*. Fig. 25: *Peronyella Hyalothecae*. Fig. 26: *Calyptrosphaera Sanlucari*. Fig. 27: *Calyptrosphaera glabra*.

Laboratorio de Ficología.
Jardín Botánico. Madrid, XII-1948.

Una "Mougeotia" nueva, de Guadalupe

por

FRANCISCA CABALLERO

En una excursión botánica, organizada por el «Instituto Cavanilles» durante la segunda quincena de junio de 1948 a Guadalupe (Cáceres), cogí abundantísimo material algológico en un arroyo del término llamado El Pozuelo, no lejos de esta población, clásica en la historia de la Botánica española. El pH de las aguas del mencionado arroyo es, aproximadamente, 6,5 y el material cogido se fijó *in situ* con formol al 4 por 100.

Llegados a Madrid, una vez finalizada la excursión, y revisado de primera intención el material en el laboratorio, vi que abundaba en él una especie de *Mougeotia* que atrajo inmediatamente mi atención por el gran número de partenosporas que presentaba y me dediqué a su estudio durante varios meses.

En el género *Mougeotia* Agardh es frecuente la formación de partenosporas, conocidas también con el nombre de acigotos y aplanosporas (Transeau). Ciertas especies, sin embargo, sólo forman cigotos o por lo menos no se han encontrado hasta hoy en ellas partenosporas; pero otras muchas presentan las dos clases de gérmenes, aunque las hay también, como ocurre en todas las incluídas en la sección *Gonatonema*, en las cuales no se han encontrado hasta el día los cigotos, es decir, que sólo se conocen de ellas las partenosporas. Se admite por algunos autores que éstas se pueden originar de dos maneras: por una copulación que al final se frustra, o directamente, es decir, sin principios de una copulación.

He aquí los caracteres observados en esta planta:

Filamentos fértiles en general rectos o casi rectos (fotogr. 1 y figura 1), pero también en zigzag (fig. 2) e incluso, en ocasiones, mixtos, es decir, en parte rectos y en parte en zigzag.

Cromatóforo acintado, con 2-6 pirenoides uniseriados.

Partenosporas globosas y elipsoidales en un mismo filamento; pero las últimas escasas, siempre *incluídas* en la célula matriz y con el eje mayor en la dirección de ésta (figs. 6, 7 y 8), recta o ligeramente acodada. Las primeras o globosas son, en cambio, copiosísimas y se disponen más o menos *incluídas* o fuera de la célula y, en este caso, sentadas o pediceladas: *semiincluídas* (figs. 2, 3, 4 y 5) con las células respectivas más o menos geniculadas; *sentadas* (fot. 1, fig. 1) con las células respectivas rectas o poco acodadas; *pediceladas* (fig. 13) con las células rectas o casi rectas. Una posición también frecuente en las partenosporas globosas consiste, finalmente, en ocupar el *extremo* de la célula (fot. 4, figs. 9 y 11).

El mesosporio de las partenosporas maduras es liso y de color pardo-amarillento a pardo oliváceo.

Dimensiones de algunas partenosporas *elipsoideas* y de sus células matrices respectivas:

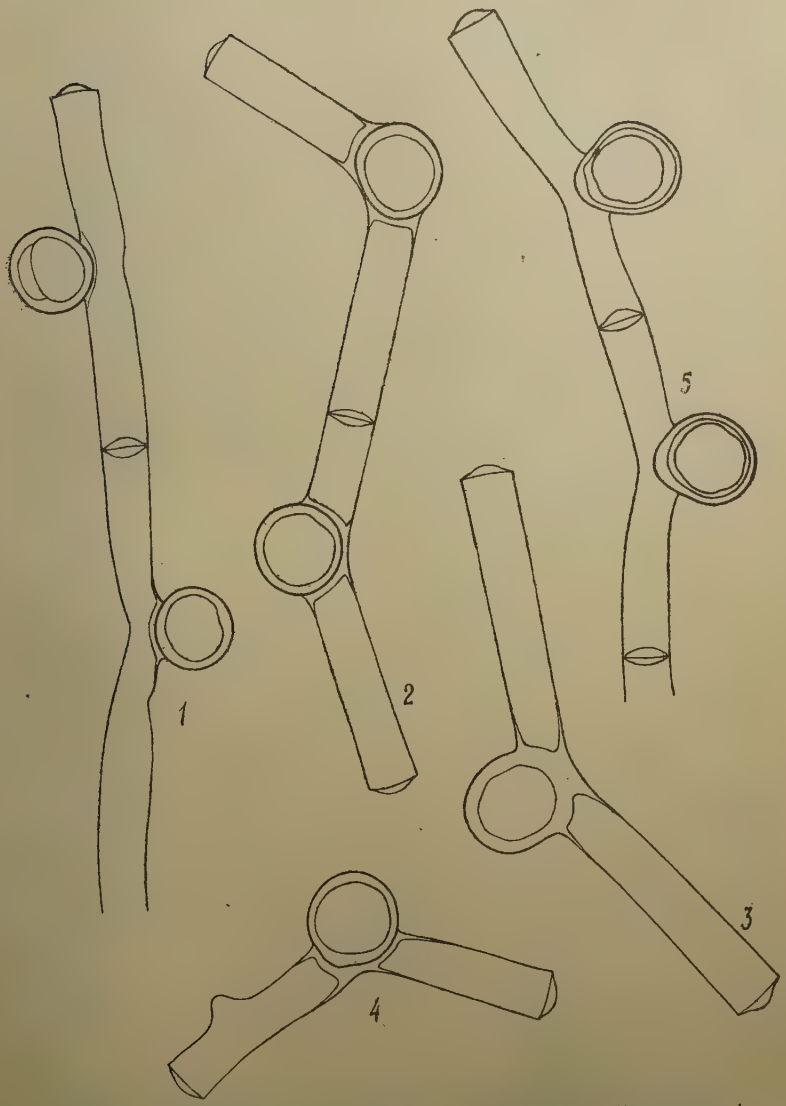
Partenospora	14,5 × 22	μ;	long. cel.	78 μ;	lat. cel.	10 μ
»	11,5 × 24,5	μ;	» »	116 μ;	» »	8,5 μ

Dimensiones de algunas partenosporas *subelipsoideas* y de sus células matrices respectivas:

Partenospora	15 × 16	μ;	long. cel.	44 μ;	lat. cel.	10 μ
»	17 × 18,5	μ;	» »	71 μ;	» »	»
»	18,5 × 19	μ;	» »	121,5 μ;	» »	»
»	18 × 20	μ;	» »	84,5 μ;	» »	»

Dimensiones de algunas partenosporas *esféricas* y de sus células matrices respectivas:

Partenospora, diám.	17	μ;	long. cel.	47 μ;	lat. cel.	10 μ
» »	18,5	μ;	» »	39 μ;	»	»
» »	18,5	μ;	» »	88 μ;	»	»
»	18,5	μ,	» »	115 μ;	» »	»
» »	18,5	μ;	» »	121 μ.	» »	»
» »	18,5	μ;	» »	142 μ;	» »	»
» »	20	μ;	» »	71 μ;	» »	»
» »	20	μ;	» »	115 μ;	» »	»
» »	20	μ;	» »	127 μ;	» »	»



Mougeotia guadalupensis sp. nov.—Distintos aspectos de los filamentos y de la inserción de las partenosporas en las células. (Aumento: 750).

Me propuse contar, de un modo aproximado, el número de partenosporas observadas y con tal objeto hice su recuento en preparaciones regularmente diluídas, empleando cubreobjetos de 22 × 22 mm., resultando en cada una de éstas, como promedio, unas 3.000 partenosporas; calculando ahora, muy por lo bajo, tres preparaciones diarias, durante tres meses, resulta casi un millón de órganos partenospóricos, número con toda seguridad inferior al verdadero, pero que ya nos da una idea suficiente de la exuberante prolificidad asexual de esta especie.

Gracias al número extraordinario de partenosporas que he observado en esta *Mougeotia* en sus diferentes fases de desarrollo, he podido apreciar el proceso de la formación de estos órganos, en lo referente a su morfología externa, desde su iniciación hasta su madurez.

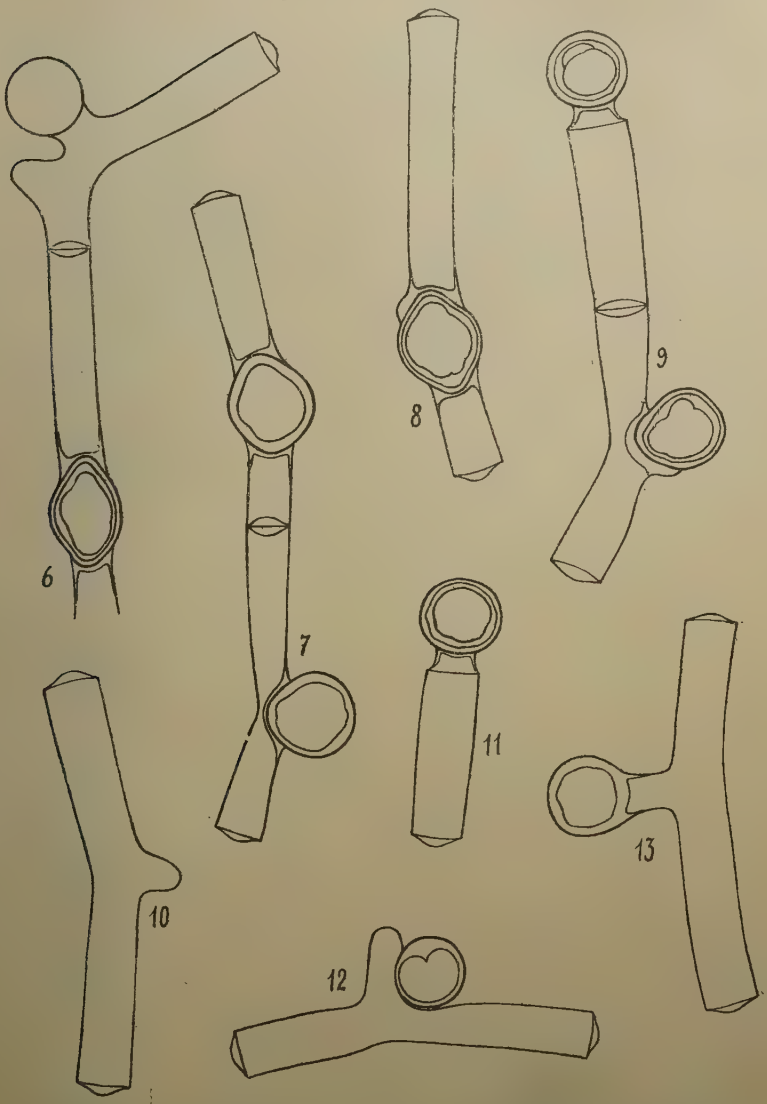
Casi siempre hacia el centro de la célula matriz, aparece una papila que se alarga a manera de dedo de guante (fot. 4, figs. 10 y 12); el protoplasto respectivo, dispuesto enfrente de la papila, se dobla por su punto medio y penetra en ésta, se redondea y termina aislándose de la célula por medio de un tabique; en un principio la partenospora es verde, pero luego, hacia la madurez, adquiere un tono pardo amarillento hasta oliváceo.

En ocasiones se observan dos papilas en una misma célula, de las cuales una es fértil y la otra permanece estéril (fig. 4).

Según Czurda (2), la presencia de estas papilas en las células partenospóricas es indicio de capacidad de copulación, lo cual se ha demostrado en esta *Mougeotia*, porque he de manifestar ahora que, sólo después de muy avanzado el estudio de la planta, cuando había ya observado, con seguridad, más de medio millón de partenosporas, convecidísima, por lo tanto, de que la especie de Guadalupe pertenecía a la Sección *Gonatonema*, observé el primer cigoto (fig. 14); mucho más adelante descubrí el segundo (fig. 15) y después un tercero. Las dimensiones de éstos y las de sus gametangios son, respectivamente, las siguientes:

Cigoto	23,5 × 25 µ:	longits. gametangiales	108 + .. µ:	lat. gamet.	11 µ
»	22 × 25 µ:	»	101 + 76 µ:	»	12 µ
»	23,5 × 24,5 µ:	»	91 + 60 µ:	»	10 µ

La longitud de uno de los gametangios del primer cigoto no se tomó o dejó de anotarse, por distracción. Por las longitudes



Mougeotia guadalupensis sp. nov.—Figs. 6, 7 y 8, con partenosporas elipsoideas; figs. 9 y 11, con partenosporas en el extremo de la célula; fig. 10, célula con papila; fig. 12, disposición de la partenospora a un lado de la papila; fig. 13, partenospora pedicelada. (Aumento: 750).

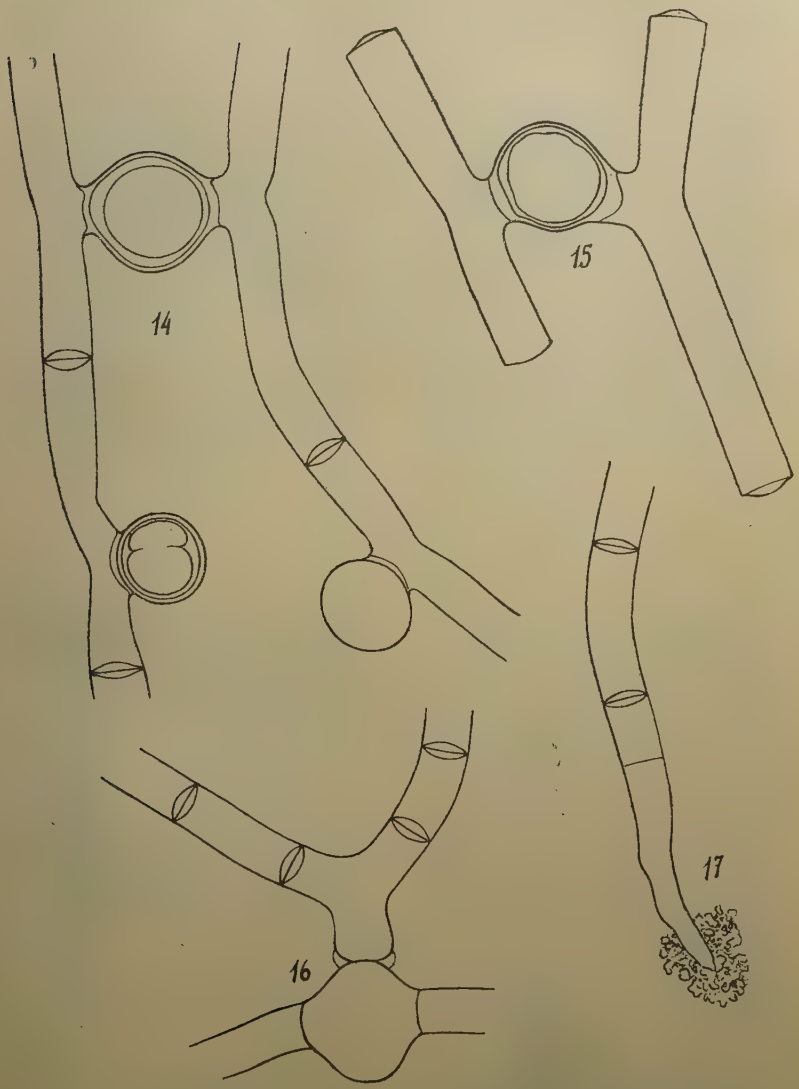
diametrales de los cigotos se advierte que estos son ligeramente elipsoideos y por las figuras 14 y 15, antes indicadas, se aprecia que tienen el macroeje orientado perpendicularmente a los gametangios. Son, además, mayores que las partenosporas.

Esta *Mougeotia*, finalmente, presenta rizoides (fig. 17), incluso, a veces, en los dos extremos de un mismo filamento, fijándose de esta manera a toda clase de soportes: restos de vegetales superiores, diatomeas, algas filamentosas como *Oedogonium* (figura 16), etc. He de advertir que las Zygnemales hasta ahora observadas, conviviendo con ella, presentan también rizoides: *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp. y *Mougeotia robusta* (De Bary) Wittrock, debido, indudablemente, al medio constituído por agua corriente en que habitan. Nuestra planta, para terminar, es con cierta frecuencia ramificada (fig. 16).

Antes de descubrir el primer cigoto en la *Mougeotia* de Guadalupe, creyendo que pertenecía a la Sección *Gonatonema* y teniendo en cuenta que, según Czurda, algunas de las partenosporas de las especies de esta Sección pudieran formarse por copulación lateral, con disolución total del tabique de separación, es decir, serían cigotos, procuré con todo cuidado sorprender la presencia total o parcial de ese tabique, sin conseguirla en ningún caso.

Además, dentro de esta Sección *Gonatonema* me pareció poder identificar mi especie con *Mougeotia sphaerospora* (Borge) Czurda, cuyas partenosporas, representadas en Pascher's Süsswasserfl. (4), fig. 92, pág. 95, y en Rabenhorsts Kryptogamenflora (5), fig. 170, pág. 188, son muy parecidas a algunas de las que he observado en la planta de Guadalupe (figs. 3 y 4), siendo iguales también las dimensiones de ambas y las de las respectivas células vegetativas. Es claro que, por la disposición e inserción de gran parte de las partenosporas de mi planta, sobre células rectas o apenas acodadas, por la presencia de partenosporas incluídas, de forma elipsoidal, etc., era muy difícil considerarlas iguales.

Algunas partenosporas de la *Mougeotia* de Guadalupe (figs. 6, 7 y 8) recuerdan, por otra parte, las de la figura 174 en Rabenhorsts Kryptogamenflora, perteneciente a *M. ventricosa* (Wittrock) Collins; pero en los restantes caracteres son muy marcadas las diferencias entre las dos especies, para que de ningún modo puedan confundirse.



Mougeotia guadalupensis sp. nov.—Figs. 14 y 15, cigotos; fig. 16, fijación de un filamento sobre un oogonio de *Oedogonium* y subsiguiente ramificación; fig. 17, rizoide. (Aumento: 750).

Una vez descubierto el primer cigoto, no podía incluirse la especie de Guadalupe en la Sección *Gonatonema*; por la posición de dicho cigoto en el centro del canal de copulación pertenece a la Sección *Mesocarpus* y dentro de ésta serían *M. parvula* Hassal y *M. ellipsoidea* (W. y G. S. West) Czurda, las especies más próximas; pero nuestra especie se distinguiría de la primera, principalmente, por sus partenosporas esféricas abundantísimas, y de la segunda, que ha sido considerada como variedad de la primera, por todas sus clases de partenosporas.

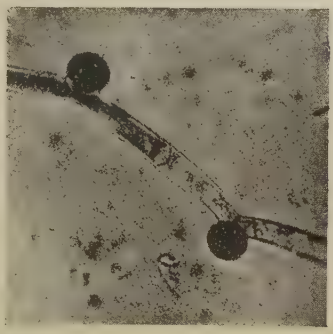
Si suponemos ahora que en *Mougeotia sphaerospora*, hasta hoy sólo citada de dos localidades alejadísimas, el Brasil y el Tibet, se descubren cigotos y se observa con un mayor polimorfismo en las partenosporas, cosa no imposible, pudiera unirse a ella nuestra especie, en la Sección *Mesocarpus*; pero en tanto no suceda eso, son tan grandes las diferencias entre las dos formas que no veo la manera de equipararlas. *M. parvula*, tan abundante en Europa, en América e incluso en Asia, probablemente constituye la especie de *Mougeotia* más frecuente y no es de esperar que se presente en lo sucesivo con nuevos caracteres, para que pueda confundirse con la *Mougeotia* de Guadalupe y, como consecuencia lógica de todo lo dicho, propongo, si se quiere de un modo provisional, una nueva especie, con el nombre de:

Mougeotia guadalupensis.—Cellulae vegetativae 8,5-12 (raro 15) μ diam., chromatophoris rectangularibus, pyrenoidis 2-6 uniseriatis; gametangia zygotorum 66-108 μ long × 10-12 μ lat.; zygoti parce ellipsoidei paucissimi, 22 × 25 μ, copulatione scalariforme ut in Mesocarpo in directione copulationis compressi; gametangia aplanosporarum 39-142 μ long. × 8,5-10 μ lat.; aplanosporae copiosissimae, ellipsoideae usque sphaericae 11,5-24,5 μ, nesosporio laevi fusco-lute usque fusco olivaceo.

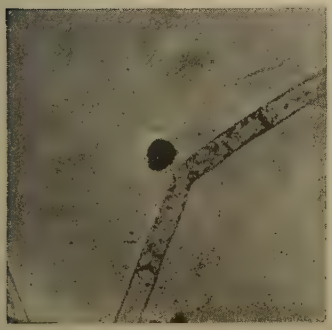
A continuación expongo la lista de las especies, hasta ahora determinadas, que conviven con *M. guadalupensis*.

Mougeotia robusta (De Bary) Wittrock, abundante; *Cosmarium laeve* Rabenh.; *C. cucurbitinum* Biss.; *C. Holmiense* Lund. var. *integrum* Lund.; *C. curtum* Bréb.; *C. subspeciosum* Nordst.; *Staurastrum turgescens* De Not., con cigosporas; *Closterium turgidum* Ehr. var. *giganteum* Nordst.; *Netrium digitus* (Ehr.) Itzigs. et Rothe; *Scenedesmus bijuga* (Turp.) Lagerh. var. *alternans* (Reinsch) Borge; *Selenastrum gracile* Reinsch; *Ophio-*

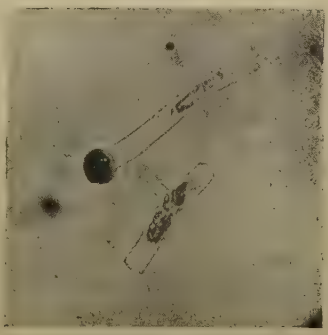
Fot. 1. Partenospora sentada, dispuesta en una célula recta.



Fot. 2. Partenosporas semiincluidas en células algo geniculadas.



Fot. 3. Partenospora algo pedicelada sobre una célula ligeramente acodada.



Fot. 4. Partenospora en el extremo de la célula y célula con papila.

cytium majus Naegeli; *Oedogonium rufescens* Wittr.; *Oe. longatum* Kütz.; *Oe. cardiacum* (Hassall) Wittr., etc.

Bibliografía

1. Borge, O.: *Die Algen d. I. Regnellschen Expedition. III. Zygnemaceen u. Mesocarpaceen.* «Ark. för Bot.», Bd. 1 (1903).
2. Czurda, V.: *Zur Morphologie u. Systematik der Zygnemalen.* «Beih. z. Bot. Central bl.» Bd., XLVIII. Abt. II (1931).
3. — — *Botanische Ergebnisse der Deutschen Zentralasien-Expedition* 1927-1928. Zygnemataceae, «Fedde, Rep. spec., nov.» Bd. 31 (1932 a).
4. — — *Zygnemales in Pascher's Süsswasserflora v. Mitteleuropa.* H. 9. 2. Aufl. (1932 b).
5. Kolkwitz, R. y Krieger, H.: *Zygnemales in Rabenhorsts Kryptogamenflora.* Bd. XIII (1940).

Laboratorio de Ficología del
Jardín Botánico de Madrid.

Micromicetos del Pirineo Español

POR EL

Dr. M. LOSA

Los hongos que en esta nota se citan, proceden principalmente del Valle de Ordesa y fueron recogidos durante una excursión botánica que por dicho valle hicimos en el mes de agosto de 1946; anteriormente, en el mes de junio del mismo año, y en otra excursión por el Valle de Nuria, recogimos algunos otros hongos, de los cuales también hacemos aquí mención, ya que ambas regiones, aunque distantes entre sí, están dentro del Pirineo, cuya flora micológica nos interesa conocer.

Mucoraceae

Thamnidium elegans Luk.—*Mucor elegans* Fries.

Sobre palos secos de *Rubus Idaeus*; Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Deuteromycetae

Mucedinaceae

Trichothecium candidum Wallr., Fl. cript. Germ. — Sacc. Syll., IV, pág. 179.—Ferraris, Fl. Ital. Cript., pág. 748.

Sobre cabezuelas medio podridas de *Cirsium* sp.
Valle de Ordesa, Circo de Soaso; agosto de 1946.

Sporotrichium virescens (Pers.) Link.—Sacc. Syll., IV, pág. 3. Ferraris, Hyphales, pág. 674.

En un palo medio podrido de *Rubus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ramularia Anagallidis. Lind.—Sacc. Syll., XVIII, pág. 553.—Ferraris, Hyphales, pág. 821.

Manchas pardo-blanquecinas irregulares; conidióforos formando hacecillos salientes por los estomas, de hasta 90 × 2,5-5 micras. Conidios cilindráceos más o menos rectos o curvos, con un tabique al medio, generalmente de 25-40 × 3,5-4 micras.

En hojas de *Veronica Anagallis*. Ribas de Fresser, junio de 1946.

Dematiaceae

Cercospora Mercurialis Passer.—Ferraris, Fl. Ital. Cript., página 427.—Fragoso, Hifales de la Fl. Esp., pág. 244.

Forma en las hojas manchas pequeñas, blanquecino-papiráceas, translúcidas, con puntos negros. Hacecillos de conidióforos sobre un pequeño pseudo-estroma algo saliente, negruzco, algo sinuosos, poco coloreados, de hasta 46 × 8-9 micras. Conidios rectos o algo curvados, algo más gruesos por un extremo, a veces apuntados, con varios tabiques (2-4), de color negruzco, de hasta 90 × 8 micras (45-72 × 7-8).

En hojas de *Mercurialis perennis*, en el hayal del Cubil de las Vacas, en Ordesa; agosto de 1946.

Tuberculariaceae

Volutella gilva. (Pers.) Sacc.—Ferraris, Hyphales, pág. 64.

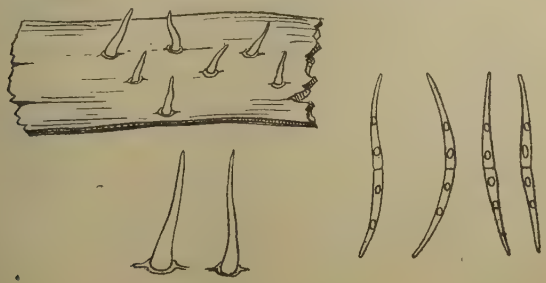
Esporodoquios de color amarillo-anaranjado, algodonosos por los numerosos pelos de tamaño variable; a simple vista aparecen como una masa algodonosa de color anaranjado-claro; hifas estériles largas, sinuosas, tabicadas, entrecruzadas, filiformes, de hsta 200 micras. Conidióforos filiformes, apretados, continuos, de más-menos 25-30 × 2 micras; esporas cilíndrico-alargadas, redondeadas en los extremos, hialinas, de unas 10-12 × 2-2,5 micras.

En palos secos de *Carduus carlinoides* Gou. Nuria, junio de 1946.

Stilbaceae

Atractium Terryanum Sacc., Mych., I, pág. 535.—Sacc. Syll., IV, pág. 599.

Coremios que rompen la corteza, engrosado en la base, de más de 1 mm. de largo, agudos y blanquecinos en el extremo, y más oscuros en la base; espórulas fusiformes, encorvadas, generalmente muy aguzadas por los extremos, con varias vacuolas y a veces con un tabique al medio, de 48-56 × 1,5-2 micras.



Atractium Terryānum Sacc.

Sobre palos medio podridos de *Rhamnus alpinus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

SPHAEROPSIDALES

Sphaerioidaceae

Phoma acuta Fuck., Symb. Myc., pág. 125.—Sacc. Silv., III, página 133.

Peritecas picudas, generalmente con el pico casi tan largo como la parte ensanchada, y algo peludo, de 350 × 450 micras. Espórulas pequeñas, cilíndricas, de 3,5 × 1,5-2 micras.

En palos secos de *Urtica* sp. Valle de Nuria, junio de 1946. En la misma matriz, en el Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Phoma Atropae Roum. Fung. Gall. exsic. núm. 465.—Sacc. Syll., X, pág. 174.

Picnidios subepidérmicos, grandes, de casi 1 × 0,4 mm., aplanados en la base, con pico largo barbudo, de color negro. Espórulas elipsoideo-cilíndricas, de unas 7 × 1-2 micras.

En palos secos semipodridos de *Atropa Belladona*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Phoma Ebulicola Sacc. et Schulz. Micr. Slav., núm. 41.—Sacc. Syll., III, pág. 132.

Peritecas relativamente grandes, achatadas, con espórulas cilindráceas, de unas 7 × 3-3,5 micras.

Sobre palos medio podridos de *Sambucus Ebulus*.

Diferente, por el tamaño de las espórulas, de las *Ph. Ebuli* Schulz. et Sacc., y de la *Ph. Ebulina* Sacc.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Phoma Grovei Berl.—Sacc. Syll., X, pág. 168.

Peritecas apeonzadas, negras. Espórulas pequeñas, 3-4 × 1,5-2,5 micras.

En palos secos de *Carduus carlinoides* Gou. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Sacc. asigna a los esporidios 6-7 × 2,5-3 micras.

Phoma herbarum West.—Sacc. Syll., III, pág. 133.

Peritecas aplanadas, con pico corto, subepidérmicas, de 200-250 micras, o incluso mayores, negras, espórulas cilíndrico-elipsoideas, de 5-7 × 3-3,5 micras.

En tallos secos de *Pedicularis foliosa*. Valle de Ordesa, agosto de 1946. Idem en tallos secos de *Sempervivum montanum*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Phoma Veratri nov.

Peritheciis subepidermicis, 100-200 mic. erumpentibus, breviter papillatis, ostiolo minuto praeditis; sporulis cylindraceis vel ellipsoideo-ovatis, 5-6 × 2-2,5 mic.

En las vainas de hojas secas de *Veratrum album*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Diferente de la *Leptosphaeria veratrina* = *Phyllosticta veratrina*, Sacc.

Phoma Verbascicola (Schw.) Cooke, in Rav. F. Amer. núm. 141. Sacc. Syll., III, pág. 129.

En palos secos de *Verbascum Thapsus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Macrophoma Solierii (Nont.) Berl. et Vogl., Mich., I, pág. 525. Sacc. Syll., III, pág. 161.

Peritecas subepidérmicas aplanadas, con pico corto y poco saliente, negruzcas, de 200-250 micras. Espórulas elipsoideas o elipsoideo-cilindráceas, de más de 21,5 × 9 micras.

En tallos secos de *Asphodelus albus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Vermicularia Dematium Fr. S. V. S. P. 420.—Sacc. Syll., III, página 225.

Picnidios piriformes provistos de numerosas cerditas negras en la parte superior, espórulas curvadas apuntadas, generalmente continuas, de más-menos 21,5 × 3 micras.

Sobre hojas secas de las rosetas de *Silene acantu*. Valle de Nuria, junio 1946.

Rhabdospora Cardui nov.

Sporulis filiformibus, rectis vel leviter curvatis, acicularibus; pluriseptatis, plus minusve 52 × 2 μ. Peritheciis globosis, breviter papillatis.

In culmis *Cardui carlinoidi* Gou; Valle de Nuria, junio de 1946.

Muy próxima si no igual a *Rhabdospora cirsii* Karst. (Sym. myc., XV, pág. 151). Sacc. Syll., III, pág. 592.

Rhabdospora pleosporioides Sacc. Syll., III, pág. 588.—Bres. et Sacc., enum. fung de Valz in Malp. XI (1897), pág. 29.

Peritecas elipsoideas aplanadas, subepidérmicas, con pico corto, de unas 200-250 micras; esporulas de 45-50 × 1,5-2 micras, a veces vacuoladas.

En tallos semipodridos de *Rumex sp*: Valle de Ordesa, agosto de 1946; id. en la misma matriz en el Valle de Nuria, junio de

1946; íd. sobre *Cirsium glabrum* en el Valle de Ordesa, Circo de Soaso, agosto.

Rhabdospora Strasseri Bubak, Ann. Mycol., IV (1906), página 117.—Sacc. Syll., XXII, pág. 1.128.

Peritecas grandes, achatadas, con espórulas pluritabicadas, de unas 54 × 2-2,5 micras.

En tallos secos de *Betonica officinalis*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Sphaeropsis brunnea (Bon.) Sacc. Syll., III, pág. 300.

Peritecas apeonzadas, debajo de la corteza agrupadas, de más menos 1 mm., con pico corto; espórulas elipsoideo-alargadas, algo apuntadas en los extremos, de color pardo oscuro, midiendo 21-24 × 7-8 micras.

En ramas medio podridas de *Fagus sylvatica*, en el Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Coniothyrium Fuckelii Sacc. Fungi Venet. nov. et crit.—Sacc. Syll., VI, pág. 306.

Esporulas continuas, pardas o acastañadas, de 4-6 × 2-3 micras.

En tallos jóvenes medio podridos de *Helleborus foetidus* L. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Coniothyrium sp.

Peritecas agrupadas sobre el leño, apeonzadas, negras, lisas; esporas elipsoideas o elipsoideo-redondeadas, de 12,5-14,5 × 7 micras.

Sobre leños secos de *Buxus sempervirens*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Hendersonia Heraclei Sacc. Mich., I, pág. 213.—Sacc. Syll., III, pág. 432.

Peritecas subepidérmicas, de hasta 200 micras, con pico corto; esporas con tres tabiques, algo curvadas a veces, vacuoladas, de hasta 30 micras.

En palos medio podridos de *Heracleum Pyrenaicum*. Valle de Ordesa, agosto 1946.

Hendersonia Rumicis nov.

Peritheciis subepidermicis, globoso-papillatis, nigris; Sporulis ellipticis, fuligineis, 1-3 septatis, 7-8-11 × 3,5-4,5 micras.

In caulibus emurtuis, *Rumicis* sp. Valle de Nuria, junio de 1946.

Ascomycetae

Erysiphaceae

Erysiphe Martii Lev var. *Astragali* Sacc.—Sacc. Syll., XXII, página 24.

Sobre hojas de *Astragalus glycyphyllus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Hypocreaceae

Nectria Desmazierii Becc et De Not.—Sacc. Syll., II, pág. 482.

Sobre tallos medio podridos de *Buxus sempervirens*. Valle de Ordesa, agosto 1946.

Valsaceae

Diatrype disciformis (Hoffm.) Fr.—Sacc. Syll., I, pág. 191.

En ramas medio podridas de *Fagus sylvatica*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Sphaeriaceae

Didymella superflua (Auers.) Sacc. *Sphaeria superflua* Auersw. *Didymosphaeria superflua* Niessl.—Sacc. Syll., I, pág. 556.

Peritecas casi sin pico, de 0,15 × 0,25 mm., negras, subepidérmicas, elipsoideas; Ascas cilíndrico-ovaladas, de 108-130 × 10-14,5 micras; esporidios unitabicados, con la celda superior algo más pequeña, elipsoideos, algo estrangulados al nivel del tabique, de 18,20 × 7-7,5 micras.

En palos secos de *Urtica*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Sphaerella Pulsitillae (Lasch.) Auersw. Myc. Eur., pág. 12, figura 52.—Sacc. Syll., I, pág. 500.

Peritecas apeonzadas, de cosa de 150 micras; Ascas de 50-70 × 14-16 micras; espórulas de 18-21 × 6 micras.

Citada en *Anemona Pulsatilla*. En términos generales las características de la especie por mí examinada, sobre tallos secos de *Anemone alpina*, coinciden con la descripción que he visto en Sacc.

Sobre tallos secos de *Anemone alpina*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Leptosphaeria carlinoides, sp. nov.

. *Sphaerella Veratri* nov.

Peritheciis gregariis, sub-epidemicis, 90-150 mic. lg. breviter papillatis; Ascis cylindrico-oblongis, 65-75 × 14-15 *u*; sporidiis biseriatis vel inordinatis 18 × 5-5,5 mic., oblongo-ovatis vel oblongo-cylindraceis, uniseptatis, leniter constrictis, uniguttulatis.

In caulibus siccis *Veratri albi*. Valle de Nuria, junio de 1946.

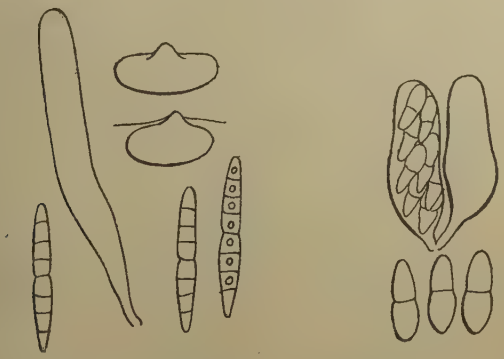
Leptosphaeria agnita (Desm.) De Not. et Cess.—Sacc. Syll., II, págs. 40-41.

Peritecas incluídas, con pico corto, lampiñas; ascas largas, cilíndricas, de 125-130 × 11 micras, espórulas cilindroideas, con un estrangulamiento que las divide en dos partes iguales, con 2-3 tabiques en cada parte y generalmente vacuoladas, de 32-35 × 4 micras.

En palos secos de *Eupatorium Cannabinum*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Leptosphaeria albae Losa.—Pl. de la Pcia. de Zamora. Anales del Jardín Bot. de Madrid (en publicación).

Peritecas aplanadas en la base, con pico corto, subepidérmicas, de 150-250 micras. Ascas aovado-cilindráceas, de más menos



Leptosphaeria agnita, De Not. *Sphaerella Veratrii* sp. nov.

75-95 × 10-11 micras; esporas fusiformes, generalmente con 4 tabiques y la segunda celdilla engrosada.

Sobre vainas y tallos de *Veratrum album*. Nuria, junio de 1946.

Leptosphaeria carlinoides nov.

Perithecíis subepidermicis, hemisphaericis, collo breve, circa 300 mic. lg.; ascis cylindrici-spatulatis, 130 × 18 mic.; esporidiis cylindrici-fusiformibus, rectis vel a medio curvatis, 8-10 septatis ad septum leniter constrictis, 37-43 × 7-7.5 mic.

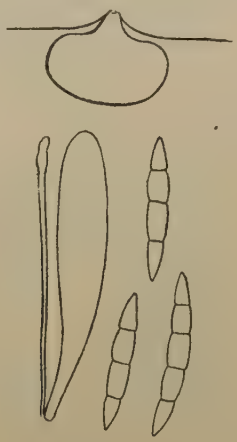
In caulibus emortuis, *Cardui carlinoides*. Valle de Nuria, agosto de 1946.

Leptosphaeria Cirsii-arvensis nov.

Ascis cylindraceis brevi stipitatis, 80-100 × 10-12 mic.; sporidiis 3-septatis, oblongo-fusoides, 22-26 × 7-8 mic. dilute fuligineis, ad septum constrictis, rectis vel breviter curvis, apice brevi acuto.

In culmis siccis *Cirsii arvensis*, Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Distinta de las otras *Leptosphaeria* citadas sobre esta misma planta; de *L. ogilviensis* (B. et Br.) Ces. et de Not difiere por tener ésta 5 tabiques en sus esporas, y de *L. purpurea* Rehm, por-



Leptosphaeria Eryngii H. F ab.

que nuestra especie tiene las ascas y los esporidios mayores, y las celdas de éstos casi iguales, no siendo la segunda celda mucho mayor, contra lo que ocurre en *L. purpurea*, a juzgar por la descripción de Sacc. Syll., II app., pág. 56.

Leptosphaeria comatella (C. et E.) Sacc.—Sacc. Syll., II, página 32.

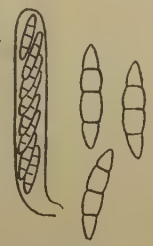
Peritecas de 0,30 o más mm., subepidérmicas y en parte incrustadas, negras y con pico corto; ascas cilíndrico-elipsoideas, de 80-110 × 11-13 micras; espórulas con 5 cavidades, la segunda en grosada, de unas 32,5 micras.

En palos semipodridos de *Verbascum Thapsus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946. En el Barranco de Solarons.

Leptosphaeria Doliolum (Pers.) De Not. Schem. Sfer., página 61.—Sacc. Syll., II, pág. 14.

Peritecas apeonzadas, con pico corto y base plana, subepidérmicas, de hasta 150 × 75 micras; ascas cilíndrico-alargadas, de 80-160 × 6,5-7 micras; esporas fusiformes con los extremos agudos y cuatro cavidades, por tener tres tabiques, poco comprimidas al nivel de éstos.

Leptosphaeria comatella Sacc.



Leptosphaeria Cirsii-arvensis sp. nov.

En palos secos, medio podridos, de *Atropa Belladona*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Leptosphaeria Eryngii H. Fab.—Sacc. Syll., IX, pág. 762.

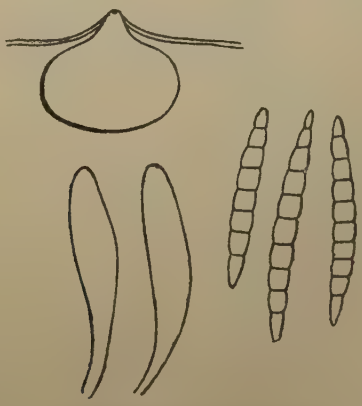
Peritecas grandes de 300-400 micras, apeonzadas y con pico corto, negruzcas, subepidérmicas; ascas elipsoideo-alargadas, prolongadas hacia abajo en una parte adelgazada y larga, de unas 160-180 × 18-20 micras; parafisos de igual longitud, algo acabezuelados; esporas cilíndrico-alargadas, con 3-4 tabiques, algo estranguladas al nivel de éstos, rectas o algo curvadas, de 45-48 × 5,5-7 micras.

En tallos secos de *Eryngium Bourgatii*. Nuria, junio de 1946.

Leptosphaeria marginata Niess. Beitr., pág. 21, t. II, f. 16.—Sacc. Syll., II, pág. 54.

Leptosphaeria marginata Niess.

Peritecas negruzcas, empotradas en el tejido muerto, de color pardo negruzco, con pico poco saliente, fuerte y gruesamente re-



Leptosphaeria Millefolii Fuck.

ticuladas, de unas 100 × 70 micras; áscas cilíndrico-aovadas, un poco estrechadas y curvadas en la base, de menos de 50 × 7-8 micras, con esporas baciliformes, con 5 ó más tabiques, poco estre-

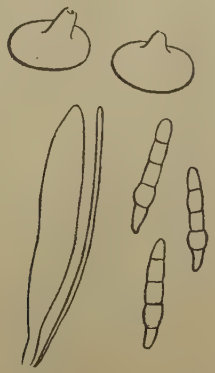
chadas al nivel de éstos, y con una vacuola por lo general en cada celdilla.

Sobre hojas de *Pirola minor*. Valle de Ordesa, agosto de 1946. Saccardo sólo la cita sobre *Pirola secunda*.

Leptosphaeria Martagoni nov.

Peritheciis subepidermidicis, sparsis, ellipsoideis vel orbicularibus, ostiolo conico minuto, fuligeneis vel nigris; ascis cylindricis, plus minusve clavatis, 80-90 × 18 mic.; sporidiis oblongis, 5-septatis, 25-30 × 3,5-4 mic., lobulo quarto magis inflato.

In culmis emortuis *Lilii Martagonis*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.



Leptosphaeria Martagonii sp. nov.

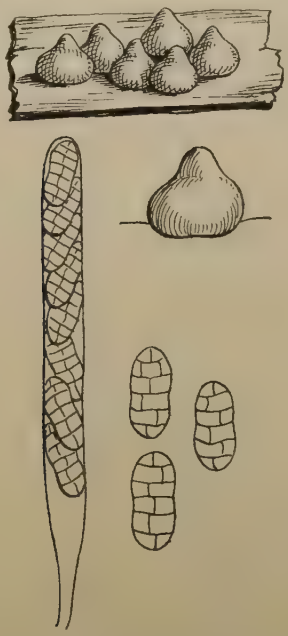
Leptosphaeria Millefolii Fuck. Symb. myc., app. III, p. 20.—Sacc. Syll., VIII, pág. 45.

Peritecas subepidérmicas, de unas 250 micras o más, con pico no largo, negruzcas, con la base ancha; ascas cilíndricos-alargadas, algo ventrudas en el tercio superior, de más o menos de 80 × 14,5 micras; esporas elipsoideo-alargadas, apuntadas en los extremos, con 8-10 o más tabiques y estrangulamientos bien marcados al nivel de los mismos, sobre todo el tabique medio, que está coloreado en amarillo pardusco, de 46-60 × 3,5-4,5 micras.

En tallos semipodridos de *Achillea Millefolium*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Leptosphaeria modesta (Desm.) Karst. Myc. Fenn., II, página 106.—Sacc. Syll., II, pág. 36.

Peritecas subepidérmicas, con pico corto, saliente; ascas ci-



Teichospora obducens Fuck.

líndrico-elipsoideas, de 90-95 × 11-12 micras; espórulas con 5 cavidades, de unas 28-31 × 4,5-5 micras.

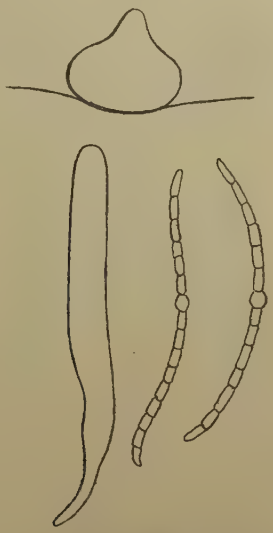
En palos de *Scrophularia alpestris*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Pleospora Briardiana Sacc. in Rev. Myc., 1895, pág. 158.—Sacc. Syll., IX, pág. 882-883.

En tallos secos de *Verbascum Thapsus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Pleospora herbarum Pers.—Sacc. Syll., II, pág. 247, y VIII, página 247.

En tallos secos de *Ononis campestris*; en tallos secos de *Rumex sp.*; en tallos secos de *Eryngium Bourgati*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.



Ophyobolus Bardanae Rehm.

Pleospora sp.

Peritecas subepidérmicas con cerdas cerca del ostiolo; ascas de unos 65-85 × 14-15 micras; esporas con cuatro cavidades, bitabicadas generalmente, de unas 21-23 × 11 micras.

Sobre tallos secos de *Lithospermum officinale*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Pyrenophora Eryngicola nov.

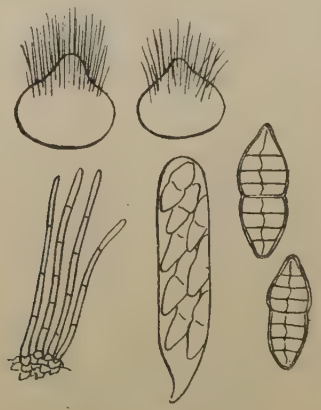
Peritheciis sparsis, superne setis nigris rigidis instructis. Ascis cylindraceo-fusoideis, 150-160 × 36-40 mic. octosporis. Spori-

diis subdistichis medio constrictis, 35-50 × 18-20 mic. oblongo-fusoideis, 6-7 transverse septatis, generaliter verticaliter 1-septatis.

In caulibus emortuis, Eryngii Bourgatii.—Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Teichospora obducens (Fr.) Fuck., Symb., pág. 161—*Strickeria obducens*. Wint.—Sacc. Syll., II, págs. 295-296.

Peritecas gregarias, empotradas, negras, apeonzadas, de tama-



Pyrenophora Eryngicola sp. nov.

ños diferentes, de hasta casi 1 mm.; ascas cilíndrico-alargadas, uniseriadas, de hasta casi 200 micras; espórulas muriformes pardo-oscuras, de unas 22 × 11-12 micras.

Sobre palos medio podridos de *Fraxinus excelsior*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus affinis Sacc. Syll., II, pág. 345.

Espórulas pluritabicadas, con la cavidad engrosada cerca de la base, de unas 90 micras.

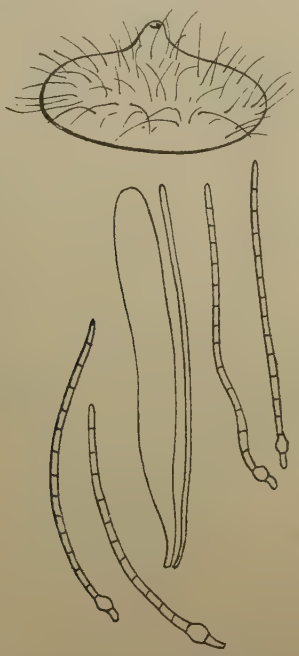
En tallos secos, semipodridos, de *Mentha rotundifolia*. Valle de Ordesa.

Ophibolus Bardanae (Fuck.) Rehm, Ascom. Lojh., pág. 61.—Sacc. Syll., II, pág. 341.

Sobre palos medio podridos de *Lappa sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus compressus Rehm, Ascm. Diagn., núm. 180.—Sacc. Syll., II, págs. 340-341.

En Sacc.: «Ascis cylindraceo-clavatis, 8-sporis, 100 × 15 mic.;



Ophyobolus leptosphaerioides sp. nov.

sporidiis filiformibus paralleli, 8-16 cellularibus, 90 × 4 mic.: paraphysibus ramosis».

Sobre ramas medio podridas de *Lactuca virosa*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus leptosphaerioides nov.

Peritheciis subepidermicis, sparsis, atris, sub-conoideo-ellipsoi-

deis, 0,30-0,40 mm , sursum setulis brunneis vestitis ; ascis longo-cylindraceis, circa 200 × 10,5 mic. octosporis ; paraphysibus fi'i-formibus, aequilongis ; sporidiis filiformibus, rectis vel curvatis, flavo-fuligeneis 80-100 × 4 mic. lg. loculo secundo crassiore.

In caulibus emortuis *Cardui carlinoidi*.

Valle de Nuria, junio de 1946.

Veo citadas tres especies de *Ophyobolus* sobre *Carduus* ; pero de las tres se separa ésta por tener la periteca peloso-setulosa, y los esporidios algo coloreados, muy tabicados y con la segunda cavidad inferior engrosada. De esta misma sección de *Ophiobolus*, con la periteca peluda, hemos visto otra especie sobre la misma matriz parecida a ésta, pero diferente por su periteca más grande y más piriforme, y por sus espórulas de 108-130 × 3-4 micras, pluritabicadas, con un pequeño engrosamiento hacia la mitad.

Ophiobolus porphyrogenus (Tode) Sacc.—Sacc. Syll., II, página 338.

Hemos encontrado esta especie sobre varias matrices ; sobre palos secos de *Lithospermum officinale* ; sobre tallos secos de *Urtica dioica* ; sobre tallos semipodridos de *Sambucus Ebulus* ; todos del Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus Scrophulariae nov.

Peritheciis subepidermicis, ostiolo erumpente, a medio setulosis ; ascis subcilyndricis, 145 × 8-9 mic. ; sporidiis circa 100 µ.

In caulibus emortuis *Scrophulariae alpestri*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus tenellus (Auersw.) Sacc.

Peritecas grandes inmergidas ; ascas de 140-145 mic. larg. ; esporas filiformes.

En palos medio podridos de *Sambucus Ebulus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

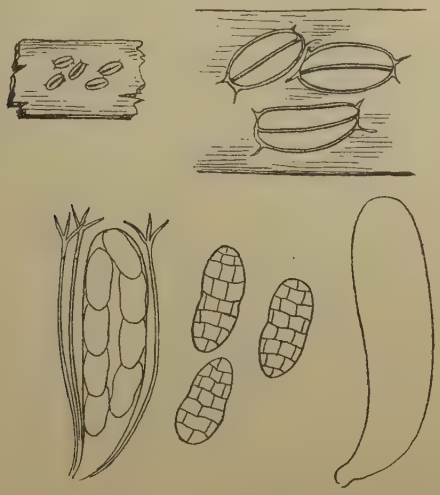
Ophiobolus vulgaris Sacc.—Sacc. Syll., II, pág. 338.

Esporas de 120-125 micras, con la celdilla engrosada hacia medio, pluritabicadas y frecuentemente plurivacuoladas.

En palos secos de *Verbascum sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ophiobolus sp. próximo al *O. herpotrichus* (Fr.) Sacc.—Sacc. Syll., II, pág. 352.

Peritecas grandes, peludas, con pico saliente cónico, de 300-400 micras, a veces reunidas varias por una maraña de pelos oscuros; ascas cilíndricas de 150-160 o más por 11-12 micras, con parafisos



Hysterographium Fraxini De Not.

igual de largos; esporas largas, de hasta 160 × 12 micras.

En palos semipodridos de *Helleborus foetidus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

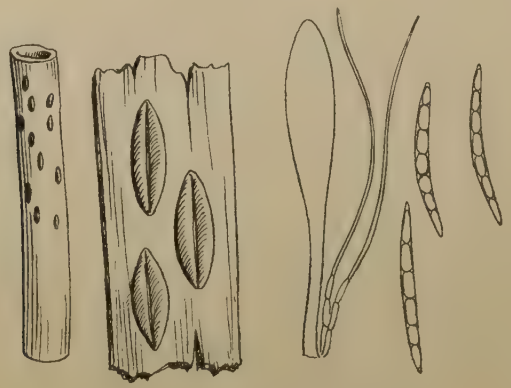
Hypoxylon sp.

Estromas negros agrupados; ascas largas de hasta 150 × 7 micras, uniseriadas; espórulas elipsoideo-asimétricas, con una cara aplanada, generalmente con una vacuola en el centro, de 10-11 × 3,5-4 micras.

Sobre corteza de ramas semipodridas de *Fagus sylvatica*. Valle de Ordesa.

Hysterographium Fraxini (Pers.) De.Not., Pir. Ister, pág. 22. Sacc., Syll, II, pág. 776.

Acervulos negros, subepidérmicos, empotrados, que se abren por una grieta a todo lo largo, de hasta más de 2 cm. de lg. Ascas cilíndricas, de hasta 180 × 37 micras, con parafisos delgados ramificados en el ápice; esporas elipsoideas, poco o nada estranguladas en el medio, a veces algo insimetricas, pardo-negruzcas, muriforme-tabicadas, de unas 40 × 18 micras.



Hypoderma Asphodeli sp. nov.

Sobre palos medio podridos de *Fraxinus excelsior*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Hipoderma Asphodeli nov.

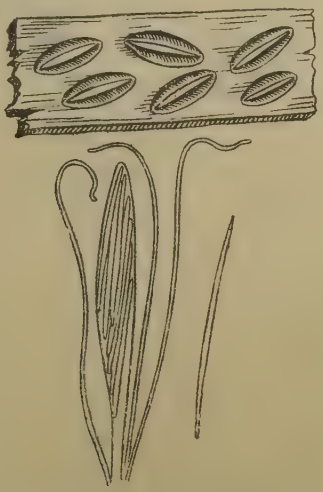
Peritheciis oblongis, nigris, 2 mm. lg. rimula longitudinale; ascis cylindrico-clavatis, longiusculis, stipitatis, 72-90 mic.; stipite 33-55 mic.; sporidiis elongatis, rectis curvulisve, obtusis, pluriguttulatis, 21-5-23 × 4,5-5 mic.

In culmis emortuis *Asphodeli albi*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Lophodermium Aconiti nov.

Peritheciis superficialibus, ellipsoideis, nigris, 0,5-1,25 mm.; ascis longiellipsoideis, plus minusve 65-70 × 7-7,5 mic. apice attenuatis; paraphysibus filiformibus, apice flexuosis vel circinatis; sporidiis filiformibus, 25-32 × 1,5-2 mic.

In caulibus emortuis *Aconiti Napelli*. Valle de Nuria, junio de 1946.



Laphodermium Aconiti sp. nov.

Lophodermium Pinastri (Schr.) Chevall.—Sacc. Syll., II, página 794.

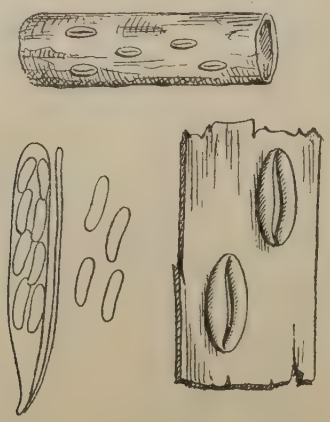
En hojas de *Pinus sylvestris*. Frecuente y bastante citado en varios puntos de España.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Lophiotrema praemorsum (Lasch) Sacc. Mich., I, pág. 513.—Sac. Syll., II, págs. 681-682.

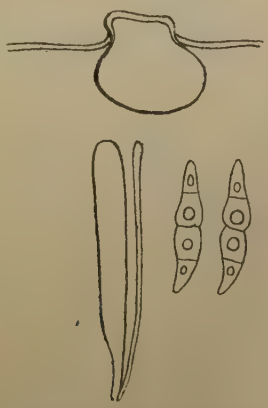
Peritecas empotradas en la corteza y en el leño, negras, con

abertura alargada; ascas cilíndricas, de unas 80 micras lg., con parafisos filiformes de la misma longitud; espórulas cilíndrico-



Schizothyrium Carduorum sp. nov.

fusiformes, hialinas, estranguladas en el medio, con tres tabiques y cuatro vacuolas, de hasta 30 × 4-4,5 micras.



Lophiotrema praemorsum Sacc.

En tallos semipodridos de *Rubus sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Schizothyrium carduorum nov.

Ascomas negruzcos, elipsoidales, que se abren por una grieta irregular a lo largo; ascas cilíndricas, octosporas, de unas 37-47 × 4,5-5 micras; parafisos delgados, poco acabezuelados, iguales a las ascas; esporas elipsoideas, algo curvadas algunas, de 7 × 2-2,5 micras, continuas.

En palos medio podridos de *Carduus carlinoides*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Dasyscypha clandestina (Bull.) Fuck.. Symb mycol., pág. 305.— Sacc. Syll., págs. 457-458.

Carpoforo cyatiforme, de hasta 1 mm., de ancho, peludo en la parte externa y en el borde del disco, de color acanelado, pedicelo más corto que el disco; ascas cilíndricas, de unas 37-40 × 3-4 micras, con parafisos cilíndrico-lanceolados, terminados en punta fina, más largos que las ascas, de unas 90-95 micras; esporulas cilindráceas, de 8 × 2 micras; pelos del carpoforo de más de 100 micras, tabicados, parduscos, con el extremo obtuso, llevando en su ápice a veces glomérulos de cristales.

Sobre tallos medio podridos de *Rosa sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Dasyscypha bicolor (Bull.) Fuck. Symb. mycol., pág. 305.— Sacc. Syll., VIII, pág. 439.

Receptáculos pedicelados, con pie gruesecito y no largo, y el resto recubierto de pelos blancos, principalmente cerca y en el borde del receptáculo; himenio blanco-amarillento. Ascas cilíndricas, de unas 50 micras; parafisos más largos apuntados, de unas 70-75 micras; pelos blancos, muchos con cristales aglomerados en el ápice.

Sobre palos medio podridos de *Rubus sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Helotium Lactucae nov.

Sparsum vel gregarium; ascomatae pallide-flavum, 1 mm. lat.; stipite plus minusve longitudine aequante. Ascis cylindraceis,

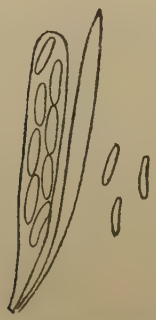
50 mic. lg.; paraphysibus filiformibus; sporidiis eliptici-elongatis, 9-12 × 2 mic.

In caulis emortuis *Lactucae* sp. *virosa*?

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Helotium Lappae, nov.

Gregarium; ascomatae 1,25-1,40 mm., flavo-ochraceo; margine disci plus-minusve striato. Ascis cylindraceis, 50 mic. lg.; paraphysibus filiformibus, aequilongis; sporidiis fusoideo-elongatis, 7-8,5 × 2-2,5 mic.



Lachnella escharoides Sacc.

In caulis emortuis *Lappae sp.*

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

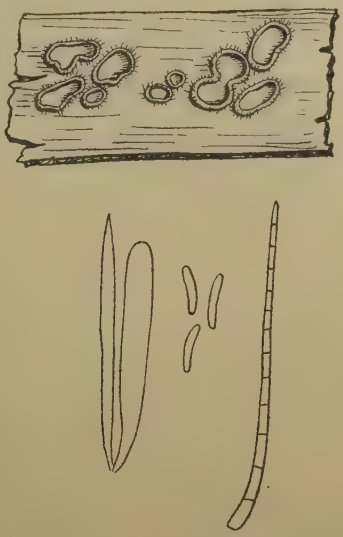
Helotium sp.

Himenio y carpóforo de color pardo-rojizo, de 1-1,5 mm. de ancho, con pedicelo de 0,25 mm. o más. Ascas cilíndricas de unas 40-50 micras, con parafisos filiformes de igual longitud; esporas cilíndrico-alargadas, de 10-11 × 2,5-3 micras.

En palos medio podridos de *Sambucus Ebulus*.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Esta especie no la podemos identificar con el *H. albo-lilacinum* Pat, porque éste, según la descripción, tiene color «violáceo-lilacino y albo-lilacino en el disco»; nos parece diferente, principalmente por su coloración; la especie que describimos debe colocarse en la sec. VI de Sacc., entre las especies que tienen el disco



Lachnella sambucina sp. nov.

«badio castaneo griseo o atrofusco», entre las cuales no veo descrita ninguna sobre *Sambucus*.

Lachnella escharoides (B. et Br.) Sacc. — *Peziza escharoides* B. et Br.—Sacc. Sill., VIII, pág. 397.

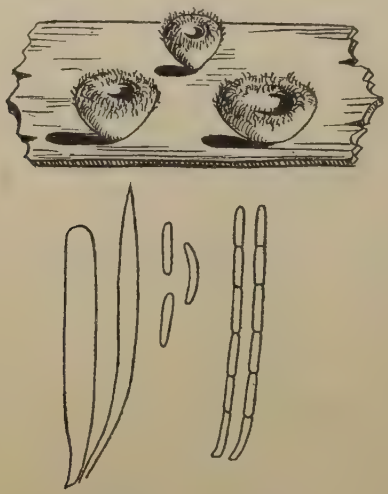
Carpóforos gregarios, sobre un fieltro peloso formado por hifas de color castaño, de hasta más de 1 mm., subsentados, exteriormente pardo-negruzcos y finamente pelosos, con el borde algo más blanquecino; himenio de color plomizo, brillante en tiempo húmedo. Ascas cilíndricas, de más o menos 54 × 6 micras; para-

fisos cilíndrico-lancolados, más largos que las ascas; esporas cilíndrico-alargadas, de 5-6 × 2,5 micras.

Sobre ramas medio podridas de *Rosa sp.*

Esta descripción no coincide exactamente con la que da Saccardo para esta especie; tal vez sea una especie cercana, con las esporas algo más pequeñas.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.



Trichopeziza relicina Fuck.

Lachnella sambucina nov.

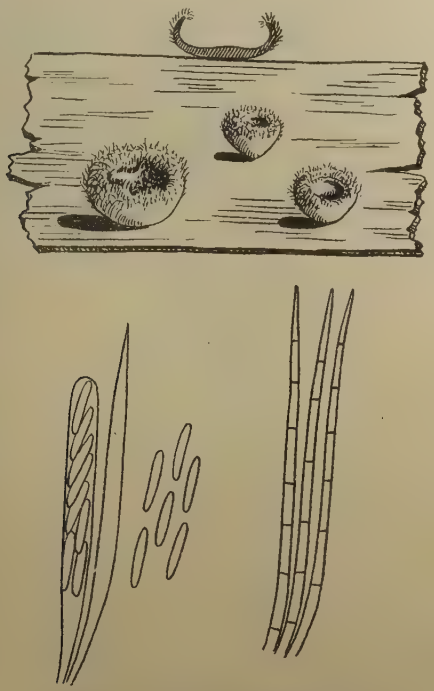
Sessilis, disco usque 0,5 mm. lg., brunneo-cinamommeo, extus pilis filiformibus pluriseptatis fuligineis vestitus; ascis oblongo-cylindraceis, plus minusve 57-60 mic. lg.; paraphysibus ascis excedentibus, apice acutiusculis 70 mic. lg., sporidiis lineari-oblongis, 11-14 × 2 mic.

In caulibus *Sambuci Ebuli.*

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Trichopeziza relicina (Fr.) Fuck., Symb. myc., pág. 296. = *Peziza Atropae Pers.* = *Lachnum relicinum* (Fr.) Karst. M. F. I., página 182.

Carpóforos de 0,5-1,5 mm., en forma de taza o cúpula, subsentados, con los bordes sinuosos a veces (sobre todo cuando secos) y muy revueltos hacia dentro cubriendo el himenio, de color pardo-gris claro y recubiertos por el exterior de abundantes pelos apelotonados o en mechones, con el himenio de color más claro.



Trichopeziza o *Lachnella Belladonae* sp. nov.

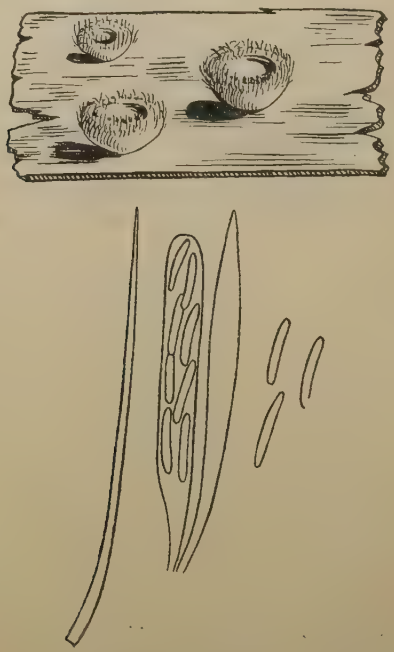
Ascas cilíndricas de 60-70 × 3,5-4 micras; parafisos más largos, apuntados en el ápice, de más de 100 micras; esporidios cilíndrico-ovalados alargados, continuos, de 10-13 × 1,5-2 micras; pelos del carpóforo filiformes, con el extremo redondeado, coloreados de pardo-amarillento, tabicados, con ligeras estrangulaciones al nivel de los tabiques, de 100-200 micras.

Sobre tallos medio podridos de *Atropa Belladona*.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Trichopeziza Belladonae sp. nov.

Ascomatibus cupuliformibus vel turbinatis, sessilibus, albo-flavescentibus, siccis globosis, clausis, extus pilis densis vestitis; pilis sub microscopio hyalinis usque 200 mic. lg., acuminatis. Ascis cylindraceis, 8-sporis, plus minusve 54-60 × 6 mic., paraphysibus



Trichopeziza mollissima Fuck.

acuminatis, longioribus; sporidiis continuis, cylindrico-elongatis, 10-11 × 1,5-2 μ.

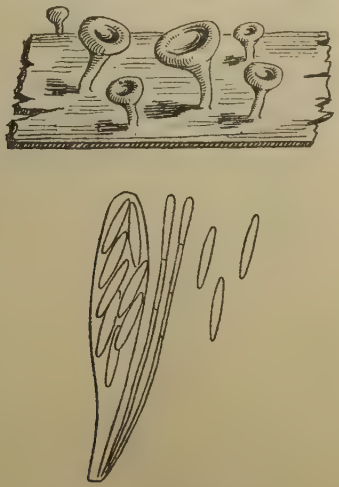
In caulibus emortuis *Atropae Belladonae*.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Difiere de la *T. relicina* (Fr.) Fuck, porque tiene coloración en sus carpóforos y pelos, y por el tamaño de las ascas y esporidios.

Trichopeziza mollissima (Lasch) Fuck. Symb. myc., pág. 296. – *Peziza mollissima* Lasck.—Sacc. Syll., pág. 403.

Carpóforos pequeños de menos de 1 mm., casi sentados, con los bordes revueltos y casi encerrando al himenio en seco, de color blanquecino, recubiertos por fuera de abundantes pelos blanquecinos; himenio de color blanco-crema claro; ascas cilíndricas, con parafisos más largos, cilíndrico-apuntados; las ascas miden más o menos unas 55 micras de largo y más de 60 μ los parafisos; esporas cilíndrico-alargadas, muchas veces algo curvadas, midien-



Phyalea cyatoidea Gill.

do unas 11 × 2-2,5 micras; pelos del carpóforo blanco-hialinos, filiforme-apuntados, de más de 200 micras.

Sobre palos secos y medio podridos de *Sambucus Ebulus*.

Valle de Ordesa, agosto de 1946.

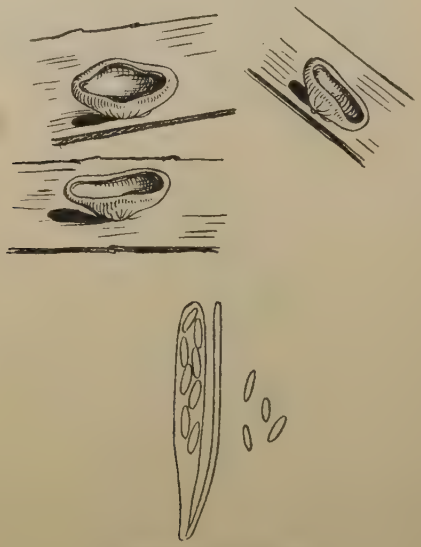
Esta misma especie u otra muy próxima la hemos visto también sobre tallos medio podrido de *Urtica*, *Lappa* y *Atropa Belladona*.

Trichopeziza leucophaea (Pers.) Rehm., Ascom., núm. 65.—Sacc. Syll., VIII, pág. 402.

Carpóforos sentados, blanco-ocráceos, recubiertos de abundante pilosidad blanca, sobre todo hacia los bordes, cerrando comple-

tamente la cavidad himenial en seco; himenio de color ocráceo-claro. Ascas cilindráceas, de más o menos 54 × 4 micras; parafisos terminados en punta, más largos que las ascas, de hasta 90 × 4 micras; esporidios cilíndrico-alargados, de 9-11 × 2-2,5 micras; pelos del carpóforo tabicados, largos, de unas 250 × 3 micras.

Sobre tallos medio podridos de *Urtica dioica*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.



Mollisia cinerea Karst.

Mollisia cinerea (Bartsch.) Karst., M. F. I., pág. 189 = *Peziza cinerea* Bertsch.—Sacc. Syll., pág. 336.

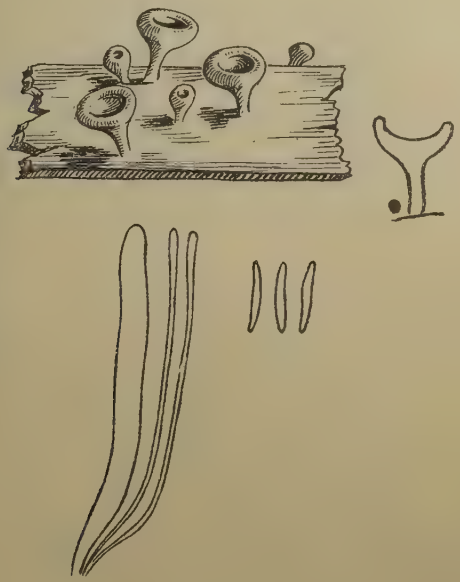
Carpóforo discoideo, sentado, con algunos pelos en la base, de color pardo-oscuro fuliginoso y borde más blanquecino y algo agrietado; himenio más claro, plúmbeo. Ascas cilíndricas de 43-55 × 4-5 micras; parafisos filiformes, casi iguales a las ascas; esporas cilíndrico-elipsoideas, de 7 × 2,5-3 micras.

Sobre ramas medio podridas de *Salix* sp. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Dinemasporium hispidulum (Sch.) Sacc., Mich., II, pág. 281 = *Peziza hispidula* Schr.-Sacc., Syll., III, pág. 685.

Peritecas aplanadas, negruzcas, recubiertas por la parte exterior de numerosas cerdas negras. Espórulas cilíndrico-fusiformes, de 18 × 2-3 micras.

Sobre tallos semipodridos de *Rubus ideaeus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.



Phialea seutata sp. nov.

Phialea cyathoidea (Bull.) Gill., Disc., pág. 106.—Sacc. Syll., VIII, págs. 251-252.

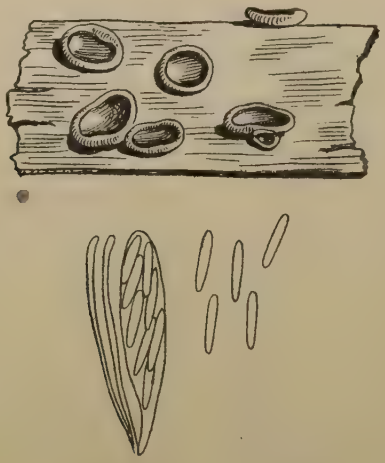
Gregario; receptáculos pedicelados, cupuliformes o cyatoideas, de 1-0,6 mm., de color céreo, más blanquecino en la cúpula; himenio más claro; ascas cilíndrico-aovadas, de 40-50 × 4,5-5,5 micras; parafisos filiformes, algo engrosados en su parte superior, pluritabicados, de 60-65 × 2-3 micras; esporas cilíndricas de 9 × 1,5-2 micras.

En palos semipodridos de *Rumex sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Nos parece que puede identificarse con ésta, otra especie que hemos encontrado sobre palos secos de *Atropa Belladona*.

Phialea scutata nov.

Ascomatibus sparsis, cyathiphormibus, ceracco-carneis, stipite fusco vel fuscidulo, disco pallidiore, usque 0,5 mm. latis. Ascis



Pirenopeziza carduorum Rehm.

cylindraceo-elongatis, 55-60 × 4 mic.; paraphysibus aequilongis filiformibus; sporidiis anguste ellipsoideis, rectis vel curviusculis, 21-22 × 2 mic.

In culmis emortuis *Rumicis scutati*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Phialea Urticae Sacc. = *Helotium urticae* Karst.—Sacc. Syll., VIII, pág. 253.

Receptáculo pedicelado, de color pardo-amarillento, con el borde más blanquecino, redondo, cerrado de joven y abierto de adulto.

En tallos secos de *Urtica dioica*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Pezizella plicatula Rehm.—Sacc. Syll., XI, pág. 405.

Carpóforos gregarios, casi sentados, primero cerrados y redondos, después abiertos, con himenio discoideo. Ascas cilíndrico-ovales, de 43 × 7 micras, con las esporas generalmente biseriadas; espórulas cilíndrico-alargadas, de unas 7-9 × 1,5-2 micras.

En palos secos de *Aconitum Napellus*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Pseudohelotium separabile (Karst.) Sacc. = *H. separabile* Karst. Sacc. Syll., VIII, pág. 297.

Carpóforos ciatiformes, cortamente pedicelados o casi sentados, de color gris-amarillento, recubiertos de hacecillos o mechones de pelos, principalmente cerca del borde; himenio del mismo color; ascas cilindráceas, de 57-65 × 4-5 micras; parafisos fusiformes del mismo tamaño; esporas cilíndricas o cilíndrico-elipsoideas, de 10-11 × 2-2,5 micras. Pelos del carpóforo oscuros al microscopio, finamente apuntados, tabicados, estrangulados en el medio, en grupos o fascículos de varios que arrancan de un mismo punto, de 40-50 micras.

Sobre tallos medio podridos de *Rubus sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Pyrenopeziza carduorum Rehm.—Sacc. Syll., VIII, pág. 359.

Receptáculo sentado, redondo o elipsoideo, de hasta más de 1 mm., de color pardo-negruzco; himenio casi cerrado en los ejemplares jóvenes, después extendido, casi tan ancho como el receptáculo, con el borde algo más blanquecino, brillante; ascas elipsoideo-alargadas, de 45-60 × 6-7 micras con parafisos filiformes, poco acabezuelados y de la misma longitud; esporas cilíndrico-elipsoideas, de 10,5-11,5 × 2-2,5 micras.

En palos medio podridos de *Carduus carlinoides* Gou. Valle de Nuria, junio de 1946.

Una especie casi idéntica vimos también sobre tallos secos de *Aconitum Napellus*, de la misma localidad.

Pyrenopeziza Ebuli (Fr.) Sacc. = *Mollisia Ebuli* Karst., M. F. I., pág. 292.—Sacc. Syll., VIII, pág. 360.

Carpóforos gregarios, sentados, ligeramente pelosos por la

parte exterior, pequeños, de menos de 1 mm. por lo general, mezclados pequeños y grandes, de color pardo-oscuro; himenio brillante, de color más claro. Ascas cilindráceas, de unas 38-40 micras de largas, con parafisos algo mayores no apuntados, gruesos, de unas 40-45 micras; esporas cilíndrico-alargadas algo agudas en los extremos, de 7-9 × 2 micras; pelos del carpóforo fuliginoso-negruzcos, de 70-80 micras.

En tallos semipodridos de *Sambucus Ebulus*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Pyrenopeziza Rubi (Fr.) Rehm., Ascom., núm. 416 = *Mollisia Rubi* Pat. f.ª 486.

Carpóforos sentados, pequeños, de 0,20-0,50 mm., de color gris-azulado o negruzco, con el himenio más blanquecino. Ascas de 55-60 × 7 micras, con parafisos filiformes, de igual tamaño; esporas elipsoideo-alargadas, 5-8 × 2 micras.

En palos medio podridos de *Rubus sp.* Valle de Ordesa, agosto de 1946.

En la misma matriz hemos encontrado otra especie que nos parece diferente y que tiene los caracteres siguientes: Carpóforos sentados o algo umbilicados en el centro, con los bordes muy poco levantados, de color pardo-oscuro, lampiños, de 0,50 mm., con la zona himenial de color mucho más claro. Ascas cilíndricas, de 45-56 × 4-4,5 micras; parafisos filiformes, ligeramente engrosados en el ápice, de igual tamaño o poco más largos; esporas cilíndricas-oval-alargadas, rectas o algo curvadas de 7-11 × 1,5-2,5 micras.

En palos medio podridos de *Rubus sp.* Valle de Ordesa.

Pyrenopeziza Rubicola nov.

Ascomatibus sparsis quandoque confluentibus, sessilibus plerumque 1,2 mm. diam., margine parce undulato extus brunneis atque disco atro-griseo. Ascis cylindricis, circa 50 × 4-4,5 μ sporulis plumque uniseriatis ellipsoideo-ovatis, 5-6 × 2-3 μ, parafisibus ascis longioribus.

In caulibus putrescentibus *Rubi sp.* Valle de Ordesa, dicto Aug. 1946.

Aunque hemos visto y descrito antes otras especies de este gé-

nero sobre *Rubus*, ésta nos parece diferente por el tamaño y color del carpóforo y tamaño de las espórulas, así como por disponerse éstas en el asca casi siempre uniseriadas.

Niptera Rosae nov.

Ascomatibus laxe gregariis, plus minusve 1 mm. diam.; margine disci irregulari, fuscis, subsessilibus. Ascis cylindraceis, plerumque 56-60 mic. lg.; Paraphysibus filiformibus; sporiddis cylindraceo-fusoideis, medio 1-septatis, 9 × 2,5-3 micr.

In caulibus sicis decorticatis *Rosae* sp. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Heterosphaeria patella (Tode) Grev., Scot. cript. Flor., 1, 103 = *Sphaeria patella* Pers., Syn. Fung., pág. 76.—Sacc. Syll., VIII, pág. 775.

Carpóforos sentados, redondeados, aplanados en seco y casi completamente cerrados, abiertos en tiempo húmedo, en forma de taza y con el borde laciniado, de color pardo-negro por fuera, con el himenio más claro, de hasta 1 mm. Ascas cilíndricas, de hasta 90 × 8-8,5 micras; parafisos filiformes, abundantes, algo acabezuelados; espórulas cilíndricas, de 14-15 × 4-4,5 micras.

Sobre palos medio podridos de *Heracleum Pyrenaicum*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Basidiomicetae

UREDINALES

Pucciniaceae

Uromyces alpestris Tranzs.—Gz. Frag., 2.º, págs. 51-52.

Coinciden los caracteres que presenta con la descripción que da Fragoso para esta especie.

Sobre *Euphorbia cyparissias*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Es frecuente en todo el Valle, habiéndola recogido abundante por Solarons a 1.600 m., y en el Valle de Soaso a 1.700 m. Tam-

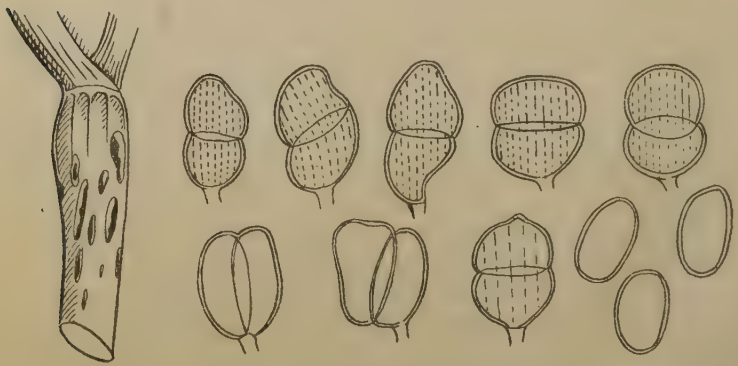
bién el mismo año, en el mes de junio, la recogimos en el Valle de Nuria; está también citada del Valle de Benasque.

Uromyces Behenis (D. C.) Ung.—Gz. Frag., 2.°, pág. 103.

En todas sus fases sobre hojas y peciolos de *Silene inflata*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Uromyces minor Schröt.—Gz. Frag., 2.°, págs. 89-90.

Uredosoros irregulares, cubiertos, de color amarillento, después la cubierta se desgarra irregularmente y aparecen pulverulentos; uredosporas globosas, finamente punteadas o verrugosas.



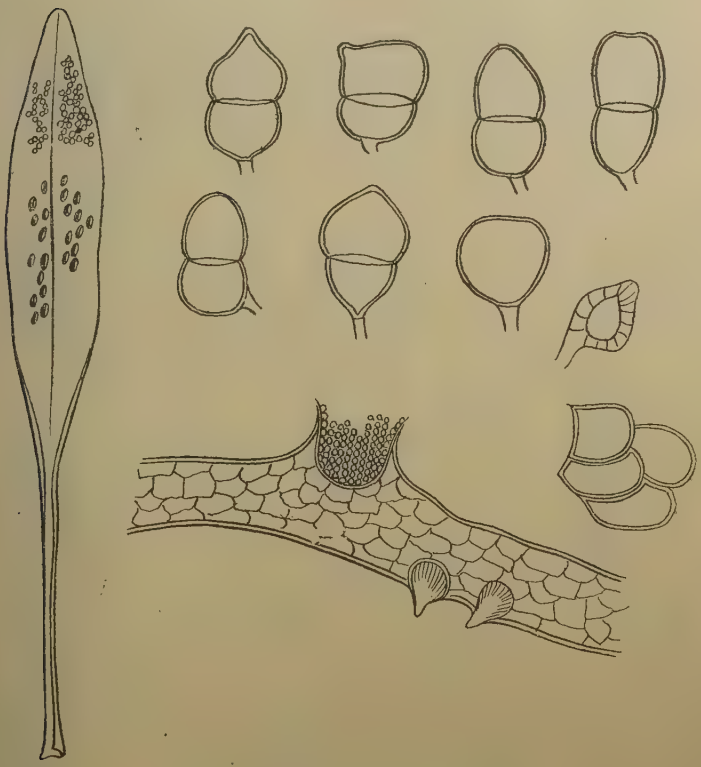
Puccinia Chaerophylli Purt.

Teleutosoros de igual forma y disposición, con restos de la membrana en los bordes, de color negruzco y pulverulentos, irregulares y a veces confluentes. Teleutosporas oval u oblongo-elipsoideas, papulosas en el ápice, con cubierta no muy gruesa, lisas o finamente punteadas, de color pardo-oscuro, con pedicelo muy corto o nulo, midiendo de 15-23 × 11-15 micras.

Sobre hojas de *Trifolium montanum*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Puccinia Bupleuri-falcati (D. C.) Wint. Pilze, pág. 212 (1884). Gz. Frag., 1.°, págs. 177-178.

En todas sus fases. Aecidiolos y aecidios numerosos, agrupa-



Puccinia Bupleuri-falcati (D. C.) Wint.

dos. Teleutosoros anfígenos, redondeado-irregulares, negros, pulverulentos por lo general, pequeños, salientes, confluentes a veces, con teleutosporas del tipo elipsoideo-irregular, con la cubierta no muy gruesa, redondeadas o algo apiculadas en su base, lisas, de color pardo-claro o pardo algo oscuro, con pedicelo corto, a veces con inserción lateral, midiendo 25-40 × 18-22 micras.

En hojas jóvenes de *Bupleurum angulosum*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Puccinia Chaerophylli Purt., Brit. Plants., III, núm. 1.553 (1821).—Gz. Frag., 1.°, págs. 179-180.

Uredosporas redondeado-elipsoideas más o menos regulares, con la cubierta no muy gruesa, de color anaranjado-claro. Teleutosoros caulícolas, irregulares, grandes y pequeños mezclados, a veces confluentes, con restos del peridio blanco en los bordes, negros y pulverulentos. Teleutosporas de forma variable, del tipo

Uromyces minor Schröt.

elipsoideo-alargado con el ápice redondeado, cubierta relativamente gruesa y con arrugas o verrugas, formando líneas bastante regulares sobre ella, de color pardo-oscuro, midiendo 30-38 × 17 micras.

Sobre tallos de *Chaerophyllum sp.* Valle de Ordesa, cerca de las Gradas de Soaso, agosto de 1946.

Puccinia Gentianae (Str.) Mart.—Gz. Frag. Uredales, 1.°, páginas 249-250.

Uredosoros reunidos en manchas ocráceas de varios tamaños

y dispuestos irregularmente, cubiertos por una membrana de color amarillo-pardusco. Uredosporas redondeadas o elipsoideas, lisas, con la cubierta fina o poco gruesa, con dos poros germinativos. Teleutosoros análogos, pero más negros con restos del peridio cuando están abiertos, pulverulentos. Teleutosporas redondeadas o redondeado-elipsoideas, no muy estranguladas en el medio, con el ápice redondo o ligeramente apiculado, lisas, de color pardo-claro, con pedicelo corto o nulo por ser caedizo, midiendo de unas 25-

Puccinia Gentianae (S t.) Mart.

35 × 20-30 micras. Mesosporas poco frecuentes, elipsoideo-mazudas, con pedicelo corto, redondas y con gotas de grasa, de 28,5 × 22 micras.

En hojas, principalmente basilares y en plantas jóvenes, de *Gentiana crutiata*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Puccinia Violae (Schum.) DC.—Gz. Frag., Uredales, 1.°, página 141.

En todas sus fases. Es especie muy frecuente sobre varias especies de *Viola*.

Sobre hojas y tallos de *Viola sylvatica*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Gymnosporangium Amelanchieris (DC.). Ed. Fischer. — Gz. Frag., 2.°, págs. 187-188.

En hojas de *Amelanchier vulgaris*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Ya citado de varios lugares del Pirineo; también se encuentra frecuentemente en las sierras centrales, Obarenes, Besantes, etc.

Gymnosporangium Juniperi Link.—Gz. Frag. Uredales, 2.°, páginas 184-186.

Sobre hojas de *Sorbus Aucuparia*. Frecuente; a veces el ataque alcanza a todas las foliolas, principalmente en las ramas jóvenes. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Phragmidium Potentillae Karst.—Gz. Frag. Uredales, 2.°, páginas 138-140.

Teleutosporas de 2-5 celdas, con la cubierta generalmente lisa, ápice redondeado no papilloso, de color pardo-negruzco, midiendo de 20-60 × 22-25 micras; la cubierta tiene alrededor de 3 micras. Pedicelo hialino, redondo, largo, de hasta 100 × 7 micras.

En hojas de *Potentilla argentea*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Melampsora Abieti-caprearum Tubeuf.—Gz. Frag Uredales, 2.°, página 220.

En su fase aecidica.

Sobre hojas de *Salix caprea*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Melampsora vernalis Niessl.—Gz. Frag., 2.°, pág. 229.

Sobre hojas de *Saxifraga granulata*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Melampsora Euphorbiae (Schub.) Cast.—Gz. Frag., 2.°, página 232.

Sobre *Euphorbia Cyparissias*. Valle de Nuria, junio de 1946.

Hyalopsora Polypodi (Pers.) P. Magn.

Sobre frondes de *Cytopteris fragilis*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Endophyllum Sempervivi. (Albr. et Schw.) De Bary. — Gz. Frag., 2.°, pág. 298.

En hojas de las rosetas de *Sempervivum sp.*, frecuente. Valle de Nuria, junio de 1946.

Coleosporium Euphrasiae Wint.—Gz. Frag. Uredales, 2.°, páginas 315-316.

Sobre hojas de *Rhynanthus minor*. Idem sobre hojas de *Euphrasia salisburgensis*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Coleosporium Tussilaginis (Pers.) Lev.— Gz. Frag., 2.°, página 335.

Sobre hojas de *Tussilago Farfara*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

USTILAGINALES

Sorosporium Saponariae Rud., Linnea, IV, pág. 116.—Sacc. Syll., VII, pág. 511.

Sobre anteras de *Silene saxifraga*, peñascos próximos al refugio de Goriz; sobre anteras de *Silene nutans*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Tuburcinia Hellebori-viridis (D. C.) Liro In Ueb. die Gatt. Tuburcinia, pág. 8.

En peciolos y hojas de *Helleborus viridis*. Valle de Ordesa, agosto de 1946. Ya estaba citada por Fragoso, en el Valle de Arán. (B. S. E. H. N., año 1927.)

POLYPORALES

Clavariaceae

Pistilaria micans Fr., Bourdot et Galzin., pág. 136.—Patouliard, pág. 22, l. 43.

Clava de color rosado-asalmonado o rosa-rojizo, de 1-1,5-2 milímetros, con pedicelo descolorido y más corto; basidios con dos esporas cilíndrico-acabezuelados, de 35-40 × 6-8 micras con esterigmatos alargado-alesnados; esporas oval-apuntadas por un extremo, de 10-12 × 4,5-5 micras.

En ramas medio podridas de *Verbascum Thapsus*; ídem en ramas y tallos medio podridos de *Atropa Belladona*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Typhula gyrans Fr.—Epicr., pág. 585.—Pat., tab. 262.—Sacc. Syll., VI, pág. 746.

En palos secos semipodridos de *Urtica* sp. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Hydnaceae

Grandinia farinacea (Pers.) = *Odontia* Bres. Kmet., pág. 35.—Bourdot y Galzin.

Sobre madera podrida de *Fagus sylvatica*. Valle de Ordesa, agosto de 1946.

Polyporaceae

Trametes campestris. Quel Bourdot et Galzin, pág. 597.

Carpóforos crustiformes pequeños, de contorno redondeado-irregular, de color blanco-crema y con poros redondeado irregulares.

Sobre ramas de *Fagus* semipodridas. Valle de Ordesa, agosto de 1946

Aportaciones a la briología española

por

CAYETANO CORTES LATORRE

En mayo de 1947 el señor Rodríguez, preparador del Jardín Botánico, me proporcionó unos ejemplares de *Polytrichum*, recolectados por él en La Alberca (Salamanca), todavía no fructificados, que yo catalogué como *Polytrichum commune* L. var. *minus* Weiss, asignándole valor de subespecie, por razones que expongo al final de esta nota.

En junio de 1948, el mismo señor Rodríguez recolectó en Guadalupe (Cáceres), nuevas muestras de la misma planta, esta vez bien fructificadas, en las que pude observar que algunas presentaban brácteas periqueciales membranosas, lo que suscitó en mí la duda de que pudiera tratarse de la var. *perigoniale* Br. eur. del citado *Polytrichum commune* L.

Ambas variedades llegaron a ser consideradas por algunos botánicos como especies autónomas, con los nombres de *Polytrichum perigoniale* Michx., la última, y de *Polytrichum cubicum* Lindb., la primera; si bien para la mayoría no sean más que dos simples variedades del *Polytrichum commune* L.

Desde 1844, en que Bruch y Schimper las dejaron establecidas de tal modo, vienen siendo estudiadas por los naturalistas como dos cosas diferentes, y ha sido Dixon, en 1924, el primero en suscitar, casi con valor de certidumbre, la probabilidad de que no se trate sino de una misma y única planta.

Traduzco de Dixon (1) los párrafos más importantes en que

(1) H. N. Dixon: *The Student's Handbook of British Mosses* (1924), página 47.

fundamenta su aserto: «Las variedades *perigoniale* y *minus* corren muy cerca una de otra. Ciertamente, Limpricht da a la primera rango específico, por la forma de las brácteas periqueciales, el grado de aspereza del dorso de la hoja, el tamaño de las células del exotecio, etc. Yo, sin embargo, encuentro casi todos estos caracteres variables y dudo mucho si no debieran fundirse las dos en una sola variedad. El único carácter en la var. *perigoniale*, que *parece poseer* alguna importancia, es la forma de los poros apica-

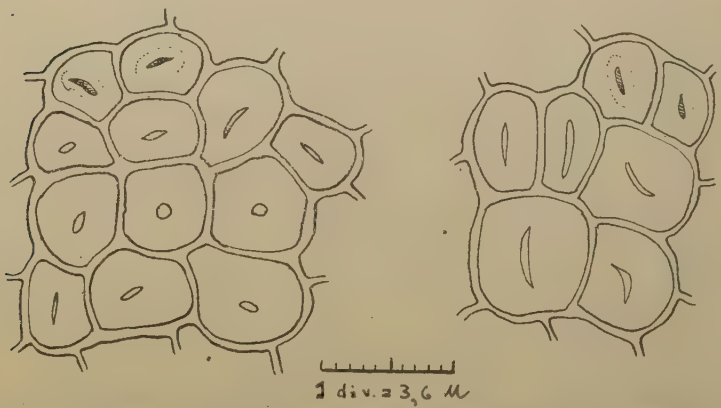


Fig. 1.—Epidermis capsular de *Polytrichum perigoniale* Michx., de la cumbre de Peñalara (Sierra de Guadarrama). (Las puntuaciones que se representan rodeadas de una areola, se ven así, al elevar ligeramente el plano de enfoque del microscopio).

les de las papilas de la pared de la cápsula; éstos son descritos por Limpricht como redondos (no en forma de grieta o estrechamente elípticos), y este carácter puede posiblemente tener algún peso.»

Más adelante agrega: «Después de estar en imprenta lo que antecede ha sido publicado el suplemento de la obra de Limpricht, página 802, corrigiendo la descripción del *P. perigoniale* en uno o dos puntos y disminuyendo todavía más sus diferencias con la var. *minus*; notablemente por la admisión de que los poros apicales del exotecio, pueden ser estrechamente elípticos, como en esa variedad.»

Se ve, pues, que el único carácter al que Dixon asigna con duda algún valor, lo tiene bastante escaso, en opinión del propio Limpricht, que, en efecto, dice: «Tüpfel rund-und schmal-elliptisch», y que, por consiguiente, no es posible conceder rango específico al pretendido *Polytrichum perigoniale* Michx.

Lo que resta por dilucidar de un modo definitivo, es si tal presunta especie y la var. *minus* Weiss., llamada por Schimper

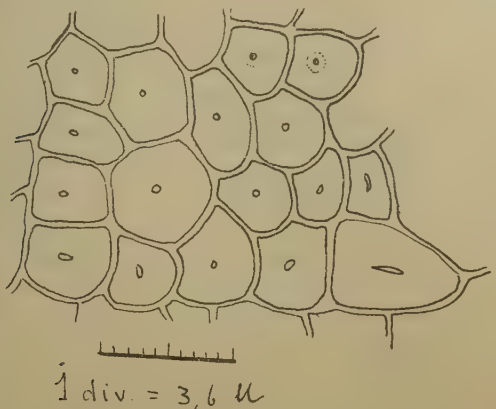


Fig. 2.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. var *minus* Weiss, de Santiago de Compostela (Coruña). (Las puntuaciones que aparecen en el dibujo rodeadas por areolas, se observaron así al elevar ligeramente el plano de enfoque del microscopio).

var. *humile*, no son una misma cosa, como llega a sospechar Dixon; a pesar de venir siendo consideradas por la mayoría de los briólogos como dos variedades diferentes del *Polytrichum commune* L., tal vez por un fenómeno de inercia o de rutina.

El señor Casares Gil, en su «Enumeración y distribución geográfica de las «Muscíneas de la Península Ibérica», página 134 (1915) dice, refiriéndose al *Polytrichum commune* L., que la «var. *humile* Schpr. es como se presenta ordinariamente en Galicia», y a continuación añade: «*Polytrichum perigoniale* Michx. (= *Polytrichum commune* var. *perigoniale* Br. eur.), España: Sierra de

Guadarrama en Peñalara*», con un asterisco indicador, de que la planta fué vista por él, en la citada localidad, o procedente de ella.

Esta cita, única en España, del *P. perigoniale*, ofrece el interés de representar para el señor Casares Gil una rectificación de menciones anteriores de la misma planta para dicha localidad.

En la «Flora briológica de la Sierra de Guadarrama» (1912), trabajo publicado en colaboración con el señor Beltrán Bigorra, y

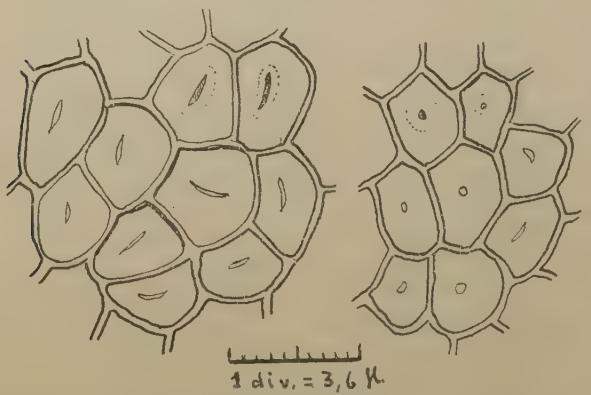


Fig. 3.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. var. *minus* Weiss, de Lugo. (Las puntuaciones representadas con una areola o cerco, se ven de este modo elevando ligeramente el tubo del microscopio).

en la página 16, se dice que Leresche y Levier, en 1880 («Deux excursions botaniques dans le Nord de l'Espagne et le Portugal»), ya citan para la Sierra de Guadarrama el *Polytrichum commune* (L.) γ *humile* Sch., y que la determinación de tal planta fué hecha por Geheeb. En la página 23 del mismo trabajo, hacen constar: «*Polytrichum commune* L. var. β *humile* Schpr. Los muchos ejemplares del *Polytrichum* recogidos en los sitios donde está variedad fué indicada por Leresche y Levier, y que podrían tomarse por ella, todos eran de *Polytrichum perigoniale*.»

Del valor de esta rectificación, puede juzgarse por la lectura del párrafo que transcribo del aludido trabajo, de los señores Ca-

sares Gil y Beltrán Bigorra (págs. 3 y 4): «La clasificación de las muscíneas es a veces muy difícil, bien porque la especie no está bien delimitada, como sucede con algún *Brachythecium*, o porque en el ejemplar recogido no se encuentran todos los caracteres necesarios para clasificarla (ejemplares estériles, falta de cofia, etcétera). En estos casos, aun disponiendo de otros de la misma especie, que sirvan de término de comparación, puede quedar alguna duda, y lo más acertado es consultar con briólogos de reco-

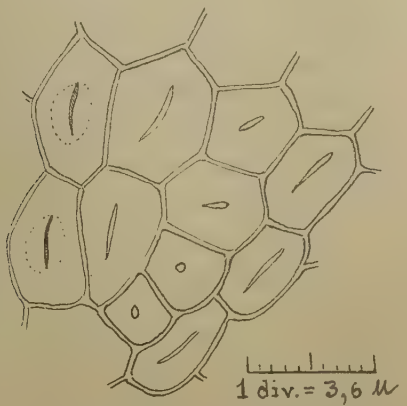


Fig. 4.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. var. *humile* Sw., de Allariz (Orense). (Las puntuaciones dibujadas con areola se ven así al elevar ligeramente el plano de enfoque del microscopio).

nocida competencia, que a más de su saber y larga práctica en el examen de muscíneas, disponen de grandes colecciones y especies de los más diversos países. Siendo poco conocidas las muscíneas de España y deseando muchos briólogos extranjeros poseer musgos y hepáticas españolas, no solamente de las especies dudosas, sino de casi todas las que hemos cogido, hemos enviado ejemplares a Brotherus, Stephani, Douin, Corbiére, Glowacki, Dismier y otros sabios, que han confirmado nuestras determinaciones, adquiriendo éstas, así, un carácter de seguridad que de otro modo no

tendrían, por lo que hacemos aquí constar nuestro agradecimiento a dichos señores.»

Habría, pues, que admitir que *Polytrichum commune* L. var. *humile* Schpr. (= var. *minus* Weiss.) y *Polytrichum perigoniale* Michx., son dos plantas diferentes y con distribución geográfica diversa en nuestra península.

Como ya dejé indicado, desde 1884 se vienen considerando ambos como cosas distintas, y parece ser Dixon el primero en suge-

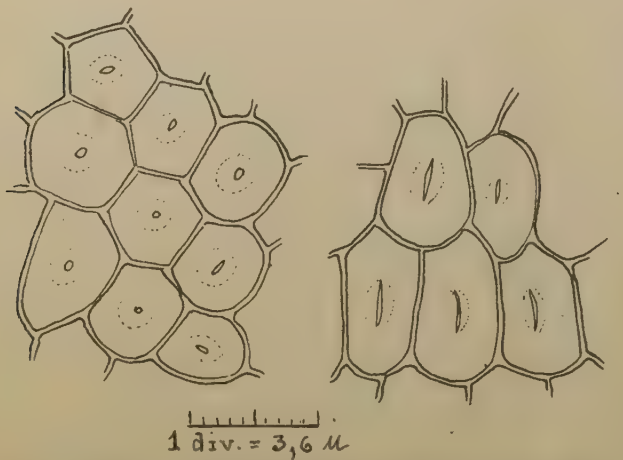


Fig. 5.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés, de Guadalupe (Cáceres).

rir, en 1924, la probabilidad de que no se trate sino de una misma y única planta. Teniendo en cuenta lo concienzudo y meticuloso de un sabio como Dixon, que dedicó la mayor parte de sus ochenta y tres años de vida al estudio de los musgos, llegando a publicar más de 200 trabajos de diversa extensión sobre tal materia, no sólo de su patria, sino casi del mundo entero, y describiendo en ellos más de un centenar de especies nuevas para la Flora briológica, he tenido interés en tratar de averiguar, por mi parte, lo que haya de cierto sobre este punto, al menos en lo referente a España, que es de donde puedo disponer de algunos ejemplares:

ya que de otros países, solamente he conseguido agenciarme uno de Finlandia.

Por otra parte, Migula (2), uno de los contados naturalistas que admite como especie el *Polytrichum perigoniale* Michx., establece como diferencias entre él y el *Polytrichum commune* L., la de que las puntuaciones de la epidermis capsular son sencillas en el último y pequeñas y areoladas en el primero (pág. 274), y además en la lámina 31 de su obra, acompaña dos figuras (9 y 18), con

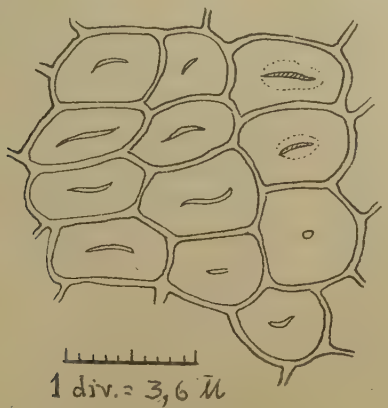


Fig. 6.—Epidermis capsular de *Polytrichum cubicum* Lindb., de Finlandia. (Las puntuaciones que se presentan areoladas, se ven de ese modo, al levantar ligeramente el plano de enfoque del microscopio).

las que parece quedar sentada de un modo irrebatible la distinción. A pesar de que la figura número 18 sorprende a primera vista, por representar las puntuaciones del *Polytrichum commune* L., de idéntico tamaño y forma que las del *perigoniale*, y no a modo de grieta o elípticas, como son realmente las que más abundan en aquella especie (lo cual resta considerable valor a tales dibujos),

(2) «*Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz*» (1904), págs. 274 y 277 y lámina 31, figs. 9 y 18.

el hecho de señalar la diferencia fundamental en la existencia o no de areola y no en la forma de las puntuaciones, contribuyó a estimular más si cabe mi empeño en dilucidar esta cuestión, ya que Dixon ni siquiera hace referencia a este carácter de la areolación, no obstante haber sido indicado por Limpricht con anterioridad a Migula (3).

Los ejemplares estudiados por mí son los que enumero a continuación, consignando su procedencia y nombre, tal y como figura en la respectiva etiqueta:

A) *Polytrichum perigoniale*.—Cumbre de Peñalara (Sierra del Guadarrama, X-1912. (Colección del señor Casares Gil.)

B) *Polytrichum commune* L. var. *minus* Weiss.—Santiago de Compostela (Coruña), lande tourbeuse au pied du Monte Ames, 18-VI-1927. (Bryotheca Iberica de P. Allorge. Première sèrie, núm. 50.)

C) *Polytrichum commune* var. *minus*.—Lugo, IX-1913. (Colección del señor Casares Gil.)

D) *Polytrichum commune* var. *humile* Sw. = var. *minus* Weiss.—Allariz (Galicia). (Colección del señor Casares Gil.)

E) *Polytrichum commune* L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés. Guadalupe (Cáceres), camino de las Villuercas, río Guadalupejo, 8-VI-1948. (Bryotheca del Jardín Botánico de Madrid.)

F) *Polytrichum commune* L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés. La Alberca (Salamanca), Peña de Francia, 23-V-1947 (sin fructificar). (Bryotheca del Jardín Botánico de Madrid.)

G) *Polytrichum cubicum* Lindb.—Fennia, Lojo, Snittila, 1886. (Hans Hollmén, «Plantae Fennicae», ded: Gösta Sundman, Helsingfors.)

También, y para lograr conclusiones todavía más sólidamente cimentadas, he examinado ejemplares de *Polytrichum commune* L. típico y uno de *Polytrichum Swartzii* C. Hartm., forma esta última bastante crítica, cuyas procedencias consigno a continuación:

---

(3) Limpricht: «*Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*», II Abtheilung (1895), págs. 614, 631 y 622 (en Rabenhorst's Kryptogamen-Flora).

H) *Polytrichum commune* L.—Fennia, Lojo, Snittila, 1886. (Hans Hollmén, «Plantae Fennicae», ded: Gösta Sundman, Helsingfors.

I) *Polytrichum Swarzii* C. Hart. — Helsingfors, 1877. (Hans Hollmén, «Plantae Fennicae», ded: Gösta Sundman, Helsingfors.)

J) *Polytrichum commune* L.—Sierra de Guadarrama, julio de 1843. (De un paquete de Lagasca.)

K) *Polytrichum commune* L.—Valgorge: marécage Ardeche 1.300 m., 8 juillet 1925. (Bryotheca Gallica, Dismier.)

L) *Polytrichum commune* L.—Pinares de Balsain (Sierra de Guadarrama). Leg. A. Casares Gil et F. Beltrán, IV-1912.

Lo primero que investigué en los ejemplares enumerados, fué lo referente a los poros de la pared capsular. Un tratamiento por agua de Javelle durante quince minutos, permite separar de la epidermis de la cápsula una cutícula impregnada de granulaciones céreas, que la recubre, con lo que las observaciones se hacen con mayor claridad. Si bien dicho tratamiento no es indispensable para apreciar la forma de los poros, lo juzgué conveniente, sobre todo en relación con los efectos del ancho cerco o areola, que rodea, según Migula, las puntuaciones del *Polytrichum perigoniale* Michx.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Ejemplares A) de la cumbre de Peñalara.—Puntuaciones la mayoría en forma de grieta y circulares escasas (fig. 1).

Ejemplares B) de Santiago de Compostela.—Puntuaciones circulares la mayoría, y escasas en forma de grieta (fig. 2).

Ejemplares C) de Lugo.—Puntuaciones circulares y en forma de grieta, más o menos abundantes, según la región examinada (figura 3).

Ejemplares D) de Allariz (Orense).—Puntuaciones, la mayoría en forma de grieta y circulares escasas (fig. 4).

Ejemplares E) de Guadalupe (Cáceres).—Puntuaciones circulares en su mayoría y escasas en forma de grieta (fig. 5).

Ejemplares G) de Finlandia.—Puntuaciones, la mayoría en forma de grieta y circulares muy escasas (fig. 6).

Como puede verse, el carácter de las puntuaciones no sólo es muy variable, sino, que en un mismo individuo, se encuentran de las dos formas, por lo que resulta completamente inadecuado, para fundar en él una distinción. En cuanto a la areolación de las puntuaciones o amplio cerco (breit gehöft), se observa en todas

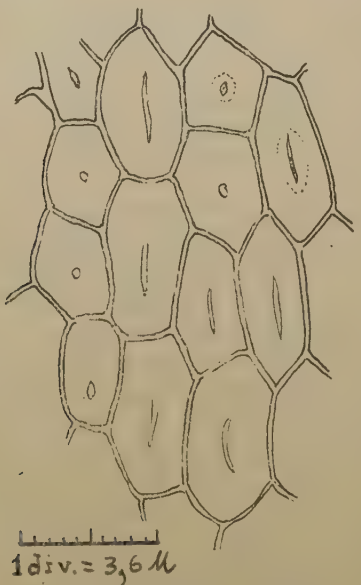


Fig. 7.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. *típico*, de Finlandia. (Las puntuaciones con areola, se ven así al elevar el plano de enfoque ligeramente).

ellas, cosa lógica después de todo, ya que la epidermis capsular es fuertemente papilosa, con la pared exterior de las células sumamente abovedada, abriéndose el poro o puntuación en la parte superior central de la bóveda, cuya circunstancia determina que, al ser observadas con *enfoque conveniente*, se produzca un efecto óptico semejante al de las areolas de las puntuaciones de las traqueidas de Coníferas, aunque menos intenso en este caso, por ser

cuantitativamente la mitad la causa que lo determina. En el *Polytrichum commune* típico (ejemplares H, J, K y L) (figs. 7 y 9), puede observarse también un efecto análogo, y lo mismo en los ejemplares I del *Polytrichum Swartzii* (fig. 8). En estos últimos, junto a puntuaciones redondas, existen otras en forma de grieta, del mismo modo que en los del *Polytrichum commune* las hay redondas en mezcla con las agrietadas, que son las más numerosas,

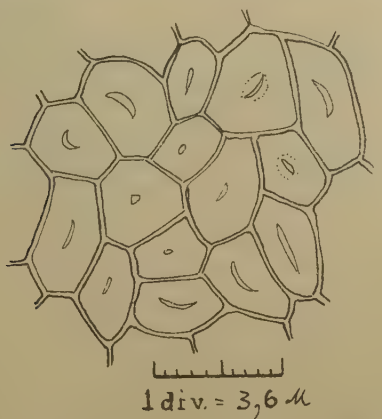


Fig. 8.—Epidermis capsular de *Polytrichum Swartzii* C. Hart., de Finlandia. (Las puntuaciones que aparecen areoladas, se ven así, al elevar ligeramente el enfoque).

lo que no hace sino corroborar la sospecha de que tal *Polytrichum Swartzii* no pasa de ser una mera variedad del *Polytrichum commune*, como ya indica Brotherus en el «Planzenfamilien» de Engler (4).

En cuanto a los demás caracteres, tales como las brácteas periqueciales más o menos membranosas, la cápsula más o menos cúbica, la aspereza del dorso foliar, etc., son asimismo muy variables y, por ende, carentes de valor taxonómico.

---

(4) Engler: *Die Natürlichen Pfanzenfomilien*. 11 Band, págs. 513 y 514 (1925.)

Si en algunas de las plantas examinadas se acentúan en cierto modo los pretendidos rasgos distintivos del *Polytrichum perigoniale*, es precisamente en las procedentes de Santiago de Compostela, cuyas brácteas periqueciales son ostensiblemente membranosas y cuyas cápsulas apenas si presentan algunos poros en forma de grieta, y no en las de Peñalara, con tales caracteres menos acusados. La única diferencia apreciable, en el cotejo de los ejemplares A, B, C, D, E, F y G, se refiere a la altura. Los de Santia-

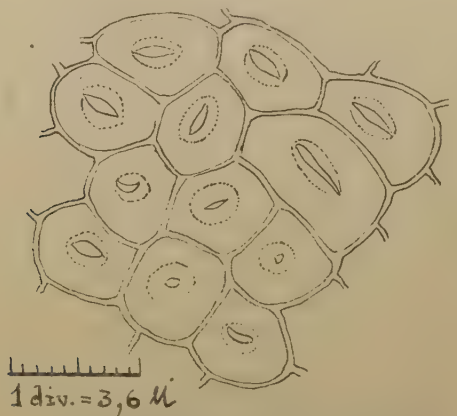


Fig. 9.—Epidermis capsular de *Polytrichum commune* L. *típico*, de Balsaín (Sierra de Guadarrama).

go, Lugo y Finlandia, presentan tallos foliáceos (sin contar el pedicelo fructífero) de 5 ó 6 cms. de longitud, alcanzando una altura total de 8 a 9 cms., si se incluye dicho pedicelo. Los de La Alberca, Peñalara y Guadalupe, tienen tallos hojosos de 2 a 3 centímetros y una altura total de 5 a 6 cms., en tanto que los de Allariz (Orense) son tan enanos como los últimos, en lo que se refiere a los tallos foliáceos, si bien alcanzan los 9 cms. de largo, contando el pedicelo, que está aquí más desarrollado que en los demás. Por ser las plantas del norte de Galicia más robustas que las de Salamanca, Guadarrama, Cáceres y Orense, parecen estas últimas una forma o variedad enana de las primeras, como si la altu-

ra disminuyese, a medida que se desciende hacia el Sur en España y los ejemplares de Orense representasen un intermedio, cuyo enanismo vegetativo se compensase al fructificar. Considerando prematura tal conclusión, por el escaso número de ejemplares de que dispongo; no renuncio a consignar aquí los hechos y la hipótesis correspondiente, que, por otra parte, y aunque se confirmase, no

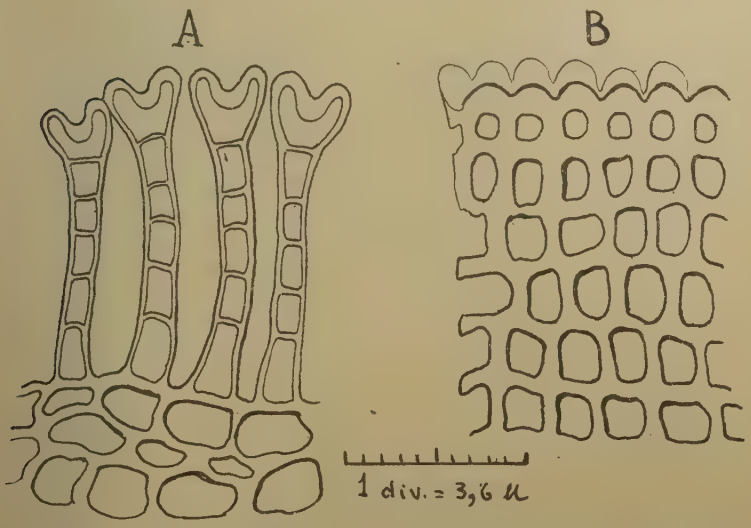


Fig. 10.—A. Laminillas foliares de *Polytrichum Swartzii* C. Hart., de Finlandia, vistas en sección transversal.—B Una de dichas laminillas, vista lateralmente.

tendría gran valor, por no ir acompañado el tamaño de otros caracteres diferenciales.

En resumen, y por lo que se refiere a España, no puede aceptarse que se mantenga una distinción entre *Polytrichum perigoniale* Michx. y *Polytrichum commune* L. var. *minus* Weiss. (var. *humile* (Sw.) Schpr.), ya que tales denominaciones son sinonímicas, como sugiere Dixon y yo he podido comprobar.

En cuanto al valor taxonómico de tal forma, creo que debe ser el de subespecie del *Polytrichum commune* L., con el que le ligan, sin duda alguna, estrechas afinidades, pero del que difiere

por caracteres suficientemente acusados y constantes que le hacen acreedor a un rango más elevado que el de simple variedad, sin llegar, no obstante, al de especie linneana. En consecuencia, doy a continuación el nombre y sinonimia de esta planta tal y como creo debe entenderse, y a seguido sus diferencias con el *Polytrichum commune* L. *típico*:

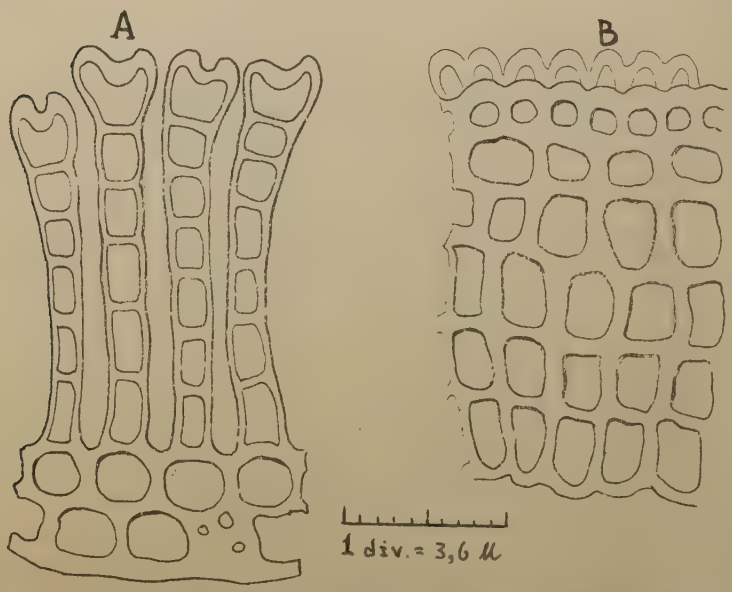


Fig. 11.—A. Laminillas foliares de *Polytrichum commune* L. *típico*, de Balsaín, en corte transversal.—B. Una laminilla vista lateralmente.

Polytrichum commune L. subsp. *minus* (Weiss.) Cortés.

Sinonimia: *Polytrichum quadrangulare, Junniperi foliis brevioribus et rigidioribus Dill.*

Polytrichum commune var. β L.
Polytrichum yuccaefolium Hoppe.
Polytrichum perigoniale Michx.
Polytrichum yuccaefolium β *perigoniale* Mart.
Polytrichum commune α *campestre* Wall.

Polytrichum commune β perigoniale Br. eur.
Polytrichum commune var. *humile* (Sw.) Schpr.
Polytrichum cubicum Lindb.

Sus diferencias con el *Polytrichum commune* L. típico, quedan establecidas del modo siguiente:

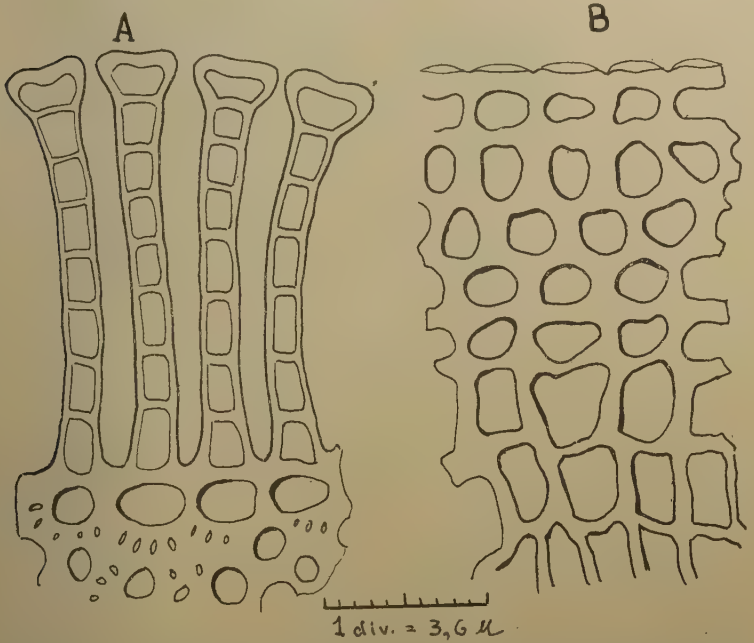


Fig. 12.—A. Laminillas foliares de *Polytrichum commune* L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés, de Allariz (Orense), vistas en una sección transversal de la hoja.—B. Una laminilla vista lateralmente.

Polytrichum commune L. *typicum*. — Ejemplares fructificados de 10 a 50 cms. (generalmente de 15 a 30 cms). Hojas de 8 a 13 mm. de largo. Pedicelo fructífero de 6 a 13 cms. Cápsulas de 4 a 6 mm. de largo. Células terminales de las laminillas foliares (figuras 10 y 11) fuertemente escotadas en el centro y bicuspidadas en los bordes.

Polytrichum commune L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés.—Ejem-

plares fructificados de 5 a 9 cms., con porte de Polytrichum juniperinum Willd. Hojas de 5 a 7 mm. de largo. Pedicelo fructífero de 4 a 6 cms. Cápsulas de 3 a 3,5 mm. de largo. Células terminales de las laminillas foliares, ligeramente deprimidas en el centro y no bicuspidadas en los bordes (fig. 12).

El último carácter, se aprecia bien practicando secciones transversales de las hojas y observándolas al microscopio con un fuerte aumento; también se nota en el borde mismo de las laminillas, que resulta acanalado en la especie tipo y casi plano en la subespecie (figs. 10 y 11, B, y 12, B).

Cuando no se dispone de ejemplares fructificados, el carácter de las laminillas resulta sumamente útil para diferenciar la subespecie.

En el «Natürlichen Pflanzenfamilien», de Engler y Prantl., 11 Band (1925), pág. 514, se representa una figura (la 791, H) que correspondería a mis figuras 10 y 11, A, y en la páginas 512 de la misma obra las figuras 789, H y J, que bien pudieran referirse a mi figura 12, A. He de advertir que, en dicha obra, constan todas como correspondientes al *Polytrichum commune* L., a pesar de ser notoriamente desemejantes unas de otras, precisamente por señalar de una manera gráfica bien clara, la diferencia de las celulas terminales de las laminillas foliares.

Es indudable que Brotherus, autor del capítulo, ha procedido deliberadamente al representar con dos figuras tan distintas el mismo detalle histológico de una única especie, por considerar, sin duda, conveniente dar constancia gráfica de las dos modalidades en que puede presentarse en una u otra *variedad*, que es como debe entenderlas, sin genero alguno de duda. No obstante, en multitud de ocasiones el y otros sistemáticos acostumbran a ofrecernos como especies distintas, plantas que sólo difieren entre sí por caracteres de la categoria del mencionado, y en el caso de que me ocupo, como ya indique, existen además otros detalles bien suficientes para permitir el establecimiento de una buena subespecie.

CONCLUSIONES

1.ª Las citas en España del *Polytrichum perigoniale* Michx. y del *Polytrichum commune* L. var. *minus* Weiss (= var. *humile* (Sw.) Schpr.), deben referirse a una misma y única *subespecie*: el *Polytrichum commune* L. subsp. *minus* (Weiss) Cortés.

2.ª Por los datos que poseo, puede establecerse en España un área geográfica provisional para tal subespecie, que desciende de Galicia por Salamanca y la Carpetana hasta la provincia de Cáceres. (En Galicia, según el señor Casares, abunda más la subespecie que la especie tipo.)

NOTA.—Los ejemplares de *Polytrichum Swartzii* C. Hartm., de Finlandia (fig. 10), tienen las células terminales de las laminillas profundamente escotadas y, por consiguiente, son referibles a la forma tipo del *P. commune* L., del que seguramente no pasa de *variedad*. Se trata de una planta nórdica, sin interés para nuestra flora; no obstante lo cual, hago constar tales detalles, por haberlos podido observar incidentalmente.

Catálogo razonado de las plantas del Sáhara español

por

EMILIO GUINEA

El presente catálogo sigue la clasificación de Engler en la distribución de las familias, habiendo preferido la ordenación alfabética de las especies, dentro de cada familia, para facilitar su búsqueda en este catálogo. En cuanto a los datos en él contenidos, proceden, en primer término, de nuestra observación directa lograda en la expedición que realizamos durante el otoño de 1943. A éstos se han sumado aquellos que consideramos interesantes de los publicados por el doctor R. Maire en su importante trabajo «Etudes sur la Flore et la Végétation du Sáhara Central» (*Mémoires de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Africa du Nord.*, 1933), más los contenidos en las «Phanérogames» de Th. Monod, expuestas en la importante obra «Contribution a l'etude du Sahara Occidental, 1939». Se han tenido en cuenta también aquellas observaciones y datos aparecidos en diversos folletos de Maire, Monod, Murat, Wilczek, Zolotarevsky. De los nuestros, lo publicado por Blas Lázaro e Ibiza y Odón de Buen, entre los pretéritos, y Caballero y Font Quer, entre los presentes, pues si bien éstos no se han ocupado directamente de la flora del desierto, han visitado el territorio de Ifni, cuyo parentesco con la zona Norte de nuestro desierto es bien manifiesto.

El entomólogo don Joaquín Matéu, muy bien orientado y siempre diligente, ha tomado gran número de datos botánicos en sus importantes recorridos y ha tenido la gentileza de cedernos todas las observaciones botánicas que contienen sus cuadernos de ruta.

Su extrema amabilidad no ha quedado aquí, sino que nos ha cedido buen número de paquetes con plantas herborizadas por él y por don Giner Marí. Les manifestamos desde aquí nuestro mayor agradecimiento. Lo propio cabe decir del señor Morales Agacino. El doctor Font Quer ha determinado parte de este material, que se conserva en el Instituto Botánico de Barcelona, habiendo tenido la amabilidad de remitirnos sus determinaciones para incluirlas en este trabajo.

Por último, nuestros valientes meharistas nos han dado importantes listas de plantas, especialmente de los pastos, con sus nombres vernáculos (hassania) y aplicaciones. Merecen especial mención don Alberto López Feliú y don José Rodríguez Erola, a quienes quedamos agradecidos.

Teniendo en cuenta lo complejo y fatigoso de la empresa que es hacer un catálogo razonado de las plantas que viven en un país, rogamos al lector no extreme el rigor de su juicio al criticarnos.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

EPHEDRACEAE

Ephedra alata Dec. var. *alenda* Stapf.—En los uadi arenosos del Zemur; abundaría (indicaciones indígenas) sobre las mesetas entre Ifni y el Uad Tirnit. Falta en el Adrar. La comen los camellos a falta de otro pasto.

Nombre indígena: *chedida* (Maire). No la vimos.

Ephedra altissima Desf.—En los uadi del Guelta del Zemur, en la región de Agmar. Crecería abundante (indicaciones indígenas) en la Sequia el Hámra. Existe en el Adrar francés. Falsos frutos purpúreos negruzcos comestibles.

Nombre indígena: *alenda* (Maire).

ANGIOSPERMAE

MONOCOTYLEDONEAE

ZOSTERACEAE

Zostera marina L.—La vimos formando enormes praderas submarinas en la bahía de Río de Oro y en la costa atlántica de la península de Villa Cisneros (E. Guinea).

Nombre indígena: *eichi*.

Distribución geográfica: costas del Mediterráneo, Océano Atlántico, Japón y América del Norte.

GRAMINAE

Aeluropus litoralis (Gouan) Parl. var. *intermedius* Coss.—Citado por Maire del Djebel Uarksis en Buagba y de Ain Chegga. Es verosímil viva en otras partes de nuestro territorio.

Nombre indígena: *Nebed* (Maire).

Area geográfica: Argel y Sáhara occidental, en las arenas y lugares húmedos de los terrenos salados del interior.

Aeluropus repens (Desf.) J. Parl.—Djebel. Uarksis, pozos de Bouagba (Maire).

Nombre indígena: *en nejem*.

Andropogon foveolatus Del.—Lo vimos abundante en Kudia Tichla (19-XI-1943), Gleibat Tuama (20-XI-43), Kudia Zug (23-XI-43). Prefiere las fisuras de las rocas en los sitios pedregosos de los cerros que forman gleibats y kudias (E. Guinea). Entre las piedras lechos de los uadi Pozo de Kauza (27-V-42. Eugenio Morales Agacino y Ch. Rungs, núm. 336), Guelta del Zemur (26-IV-42. E. M. A. y Ch. R., núm. 184).

Nombre indígena: *tirichit*. Es pasto estimado.

Area geográfica: islas de Cabo Verde, Canarias, Sáhara, Sudán, Egipto, Irán, Etiopía, Arabia, India.

Andropogon annulatus Forsk.—Confluencia del uad Sehún y de la Sequia el Hámra (29-V-42). E. Morales Agacino y Ch. Rungs, número 380. Det. Sauvage.

Andropogon hirtus L. var: *longearistatus* Willk.—Alrededor de los pozos de Metelani (8-V-42). Misión E. Morales Agacino y Ch. Rungs. Det. Sauvage, núm. 280.

Andropogon laniger Desf.—Lo vimos bastante abundante en Kudia Zug (27-XI-43), en los cauces pedregosos secos (E. Guinea). Sirve de pasto al camello. Auset (6-XII-43). *Umhómala* Mateu. Hamada del Dráa: Djebel Guettara.

Nombre indígena: *idher* (Maire).

Nombres indígenas: *idejir, idzkhir, liedjer, liedjir* y, según Maire, *lemmel*.

Area geográfica: todo el Sáhara, Etiopía, Egipto, Arabia, Asia desértica.

Andropogon Schoenanthus L. Número 341, Valle alto de la Sequia el Hámra. Hauza (27-V-42. E. M. A. y Ch. R.).—Maire lo cita de la llamada de Tinduf y es verosímil viva en otras zonas de nuestro territorio.

Aristida acutiflora Trin. et Rup.—La vimos en Kudia Zug. (24-XI-44). Es pasto muy estimado y, según el señor Erola, vive también en Amukrós, Zemur y Zemul (E. Guinea).

Nombres indígenas: la hierba en estado verde se llama *ascrdún*, y cuando seca *sfar*. Monod escribe *es-sardoun*.

Area geográfica: Sáhara y Sahel, de la Mauritania a la Nubia y Egipto.

Aristida Adscensionis L. var. *pumila* (Dec.) Coss.—Es buen pasto, que comen los caballos y los asnos. En los ríos secos, dice el señor López Feliú.

Maire la cita en los uadi y en los regs arenosos de todo el Zemur. Rara en el Adrar. Buen pasto. Mouita (Maire). M. Agacino comunica un pliego de Gleibat Fughda (8-XI-43. Det. Font Quer).

Nombres indígenas: *sed, zâit*.

Aristida ciliata Desf.—La vimos abundante en Gleibat Tararat (21-XI-43) (E. Guinea). Constituye un buen pasto. Se extiende por casi todo nuestro territorio hasta la Sequia y más al Norte. El señor Erola nos comunica que es abundante en Amukros y Zemur. Confluencia de la Sequia el Hámra y Uad Sekun (E. Morales Agacino y Ch. R., 29-V-42). Marruecos Sahariano francés. Desembocadura del Dráa (7-IX-41).

Nombres indígenas: *ataf*, en estado fresco, y *zig-zig*, en estado seco. Monod escribe *Izigzig*.

Area geográfica: Africa Austral, Sáhara, Egipto, Sinaí, Arabia.

Aristida coerulescens Desf.

Guelta del Zemur (26-IV-42), E. Morales Agacino y Ch. Rungs, núm. 185. El Aiun del Dráa, Yebel Tagout, rocas (6-VI-42), E. Morales Agacino y Ch. Rungs. Det. Sauvage.

Aristida obtusa Del.—Muy buen pasto, sobre todo cuando está seco. Bir el Hamar (10-V-42). Misión Morales Agacino y Ch. Rungs. Det. Sauvage, núm. 287. Guelta del Zemur (26-IV-42). E. Morales Agacino y Ch. Rungs, núm. 187.

Nombre indígena: *šelián.*

Observación.—Bajo el nombre de *selián, salián* o *el liabra* confunden los indígenas las especies: *A. Focriana, papposa* y *hirtigluma.*

Aristida plumosa L.—Muy abundante en nuestro desierto. La vimos desde las rocas de la Ferina hasta el pozo de Zug. Sola o acompañando a la *márkeba* y al *ascaf* (E. Guinea). El señor Erola nos comunica que abunda en Amukrós, Zemur, Zemul, Adrar Sutuf y todo el Tiris. El señor Matéu nos comunica que la ha visto abundante en la Sequia el Hámra y en Birn Ganduz. Es pasto inmejorable y principal en la época de verano, según el señor López Feliú. Según Maire es la var. *genuina* Henr.

Tuama (24-IV-43), Morales Agacino. Det. F. Q.

Nombres indígenas: *emsid* e *insil*, y en Zemur, según Maire, *nessi.* Monod escribe *nsil.*

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Nubia, Palestina, Arabia, Armenia, Persia Turkestán, Tibet occidental.

Observación.—También vive en nuestro territorio la var. *floccosa* (Cos.) Dur. et Schus. En Uad Abogda (4-V-42). E. Morales Agacino y Ch. Rungs, núm. 242. Det. Sauvage. Haci-el-Moekh, Tinduf, etc.

Nombe árabe: *nessi* (Maire).

Aristida pungens Desf.—La vimos en Kudia Zug (24-XI-43) y Kudia Igazeren (26-XI-43) (E. Guinea). Tiene un grano llamado *hairaba* que recogen y comen los nómadas cuando está seco. Según Murat, vive también en Birn Ganduz y en el Zemul. Habita exclusivamente en los arenales y dunas.

Nombres indígenas: *sbort, sbat* y *drinn.*

Observación.—Con las hojas trenzan los beduinos cuerdas de mala calidad.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Turkestán y Altai.

Cenchrus ciliaris L.—Maire lo cita de nuestro Zemur. Según Monod, el nombre moro es: *Kra el ghorab* (?). Confluencia del Uad Sekún y Sequia el Hámra (29-V-42). E. Morales Agacino y Ch. Rungs. Alrededores de los pozos de Metelani, rocas (9-V-42). E. Morales Agacino, núm. 278.

Area geográfica: Europa meridional, Africa septentrional y tropical, hasta las Indias.

Cynodon dactylon (L.) Pers.—En el Aiun (5-XI-43). E. Guinea. Bordes del Cuelta del Zemur (25-IV-42). E. Morales Agacino y Ch. Rungs, núm. 135.

Danthonia Forskahlii (Vahl) Trin.—Maire la cita de los uadis arenosos, cerca de Chegga. Monod la cita de Taujafet y Tagant. Según Maire, es un excelente alimento para los camellos y demás herbívoros domésticos. Sáhara español. Uad Tedehist. Aluviones arenosos (7-V-42). Misión Morales Agacino y Ch. Rungs. Det. Ch. Sauvage. Uad Abogdog (4-V-42). E. M. A. y Ch. R. Uad Saldiona (35 kms. al S. de Smara) (3-V-42). E. M. A. y Ch. R. Bir Yelua (12-V-43). E. M. A. Det. F. Q.

Nombres indígenas: *legseiba*, *rebia* (hierba).

Area geográfica: todo el Sáhara, Egipto, Arabia e Irán.

Observación.—Según Murat y Zolotarevsky, los beduínos confunden con el nombre de *legseiba* esta planta y el *Phragmites communis*.

Hordeum vulgare L.—La cebada se cultiva en las graras y se designa con los nombres *zerat* y *zaraa*. El cultivo más intenso tiene lugar en la zona costera al sur del Aiun, como pudimos comprobar desde el avión, tanto en el viaje de ida como en el regreso. Nos llamó la atención que del centro de algunas graras cultivadas salían columnas de humo de montoncitos de tierra, como si los beduínos estuvieran carboneando, cosa más verosímil que suponer estuvieran quemando la paja de la cebada. Esta pertenece a una raza de crecimiento rápido y escasa altura, adaptaciones a las escasas lluvias y pobreza nutricia del suelo en que se cultiva.

Lasiurus hirsutus Boiss.—Pasto parecido al que proporciona la *múrkeba*, pero de peor calidad. Lo vimos en Zug (E. Guinea). No raro en el Sáhara español.

Nombre indígena: *emhembe*.

Distribución geográfica: del Sáhara al NW. de la India.

Tricholaena Teneriffae (L. fil.) Link.—Maire cita esta especie del Zemur y de Bir Moghein, con el nombre indígena de *Hachich el far*.

Distribución geográfica: de las islas Canarias a la India.

Panicum turgidum Forsk.—Es planta característica de nuestro territorio desértico y desborda la Sequia el Hámra por su parte oriental. Lo vimos abundante desde la sebja de Imilili (muy co-

mida por la langosta) hasta el Pozo de (Zug en todo nuestro recorrido por el S. (E. Guinea). Es pasto muy estimado, que suele acompañar generalmente al *ascaf*. Tiene un fruto llamado *arudan*, parecido al alpiste, que comen los indígenas. El señor Erola nos comunicó que vive en las regiones de Amukrós, Zemur, Adrar Sttuf y Tiris. Maire lo cita también del Zemur.

Nombres indígenas: *mórkeba*, *múrkeba* y *um rokba* (la madre de rodillas).

Distribución geográfica: Sáhara y Africa sahelo sudanesa, Etiopía, Egipto, Arabia, Irán.

Observación.—Las cariópsides son recogidas y consumidas por los tuaregs, al igual que las de la *Aristida pungens*. Las cenizas de las raíces dan una suerte de natron, que los tuarengs adicionan al tabaco de mascar (Kilian). Los viejos tallos secos, pulverizados y tamizados dan un polvo utilizado para cicatrizar las heridas (Maire).

Pennisetum ciliare (L.) Lk.—Gleibat el Fughda el 8-XI-1943. Aserifa, 30-X-1943 (n. a., *Labda*). Matéu.

Det. F. Q. (21-VI-1944).

Phalaris minor Retz. an var. *haematites* Duv.—Jour. Hang Sekum (3-II-43). N. a.: *Dammia* (L.). Legit. Matéu, M. Agacino.

Det. F. Q. (21-VI-44).

Phalaris minor Retz. β var. *gracilis* Parlatore.—Un pliego procedente de Aserifa (30-X-43), herborizado por el señor Matéu. Zgilma, lugares húmedos. N. ár.: *hachich-el-ma* (Maire).

Nombre indígena: *hamenech*.

Area geográfica (la especie): Europa central, Asia austroccidental, Macaronesia, Africa septentrional y austral.

Phragmites communis Trin.—Hermosos ejemplares en la orilla derecha de la Sequia el Hámra del otro lado del Aiun, asociados con *guerzim* (*Nitraria retusa*), *zaiat* (*Lerrouxia ifniensis*), junto a un pequeño rodal de nájalas (el único que hay en el Aiun) (5-XI-43). En el pozo de Imililik (15-XI-43) (E. Guinea). Tiene aplicación como pasto. Debe tener una amplia dispersión, sobre todo en la zona Norte de nuestro desierto. Monod cita la var. *isiacus* (Del.) Coss. et Dur. al igual que Maire. Sáhara marroquí francés. Agadir, Tissiul (1-IX-41). Det. Sauvage.

Nombres indígenas: *legseiba*, *irâa*.

Distribución geográfica: cosmopolita, y la var. *isiacus* cosmopolita tropical y subtropical.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf.—Maire y Monod lo citan de Chegga y Hank. En nuestra zona: Smara (22-VII-43). Nombre árabe: *Dammia* (?). Lugares húmedos: Aouinet Legrâa, Bou Garfa; n. ar. *hachich-el-far* (Matéu).

Nombre indígena: *tauga*. La var. *minor* Guss., indicada por Bonnet, es una simple forma estacional (Maire).

Area geográfica: cosmopolita.

Rhynchelytrum roseum (Nees) Stapf et Hublard.—Citando por Monod de Ilij, del Adrar francés, es lógico viva en nuestro territorio.

Area geográfica: Africa tropical y austral.

Stipa retorta Cav.—Maire la cita de la costa en Auriura y Notfia, al N. del Uad Dra. Según el señor Matéu, la planta en estado verde se llama en hassania *remedia*, y en estado seco el *bilkma*. Zolotarevsky la cita de nuestro territorio. Auelets: aluviones arenoso arcillosos (30-IV-42). E. Morales Agacino y Ch. R., número 119. Det. Sauvage.

Area geográfica: Macaronesia, región mediterránea, Sáhara septentrional, Egipto, Arabia, Irán, Africa austral.

Trisetum pumilum (Desf.) Kunth.—En uadis y regs; muy común en el Zemur; falta (indicaciones indígenas) en el Ghalaman, el Yetti y el Iguidi, pero existe en el Hank y el Adrar. Buen pasto, sobre todo apreciado por los asnos; de ahí su nombre indígena.

Nombres indígenas: *hachichet el hamar* y *hail el hamar* (Maire).

Son de la zona francesa y verosímilmente viven en nuestro territorio las siguientes especies, comunicadas por E. Morales Agacino:

Oropetrum hesperidum Maire (= *Kialkella africana* Maire, non Coss. et Dur.).—Sáhara francés, El Aiun del Draá, Yebel Tagount (8-IX-41). Leg. Ch. Rungs. Det. Sauvage.

Leptochloa ginae Maire.—El Aiun del Draá. Ca. 500 m. Yebel Tagount (8-IX-41) (rarísima).

Tetragopon villosus Desf. v. *monostachyus*. Trabut.—El Aiun del Draá (8-IX-41).

Sporobolus virginicus (L.) Kunth. var. *arenarius* (Gouan) Mai-

re.—Arenas de la desembocadura del Uad Draá (7-IX-41). Det. Sauvage.

Tragus racemosus (L.) All. — Desembocadura del Uad Draá (7-IX-41). Det. Sauvage.

Saccharum Ravennae.—Sáhara marroquí francés, Khaneg Taffagount (Yebel Onagliziz) (3-IX-41). Ch. Sauvage, det.

Pappophorum scabrum Kunth (no citados por Maire).—F. Q., det. Uad Lejcheibi (7-11-47). N. a.: *gauyet et far.*

Det. F. Q. (21-VI-44).

CYPERACEAE

Cyperus conglomeratus Rottb.—Las notas del señor Erola dicen: pasto bueno, sobre todo para las camellas con leche. Nombre indígena: *telebut.* No indica localidad. Maire lo cita de las dunas próximas al Aiun-abd-el-Malek. Nombre indígena: *saad.* Este autor también lo cita del Sáhara central. Monod lo cita del Sáhara occidental.

Area geográfica: Sáhara septentrional y central, Senegal, Sudán, Egipto, Etiopía, Madagascar, Asia sudoccidental.

Cyperus rotundus L.—Según el señor Erola se encuentran en sitio que hay agua; posee un grano llamado *aguididru,* que comen los indígenas. Nombres indígenas: *saac* y *sad.* No indica localidad.

Maire lo cita de los cultivos en los oasis del Touat (Chudeau).

Area geográfica: cosmopolita tropical y subtropical.

Cyperus Kalli (Forsk). Murb. (— *C. schoenoides* Grisb. — *Galilea mucronata* Parl.).—Maire cita esta planta del Uad Auriura, no lejos del mar, al N. del Uad Dra y, por consiguiente, es muy verosímil que penetre en nuestro territorio. Creemos haberla herborizado en Villa Cisneros. Ejemplares comidos por las cabras (E. Guinea).

Area geográfica: Argel, Marruecos, región mediterránea de toda Europa, Asia Menor, Siria, Palestina, Egipto, Marmarica, Cirenaica, Tripolitana, Sáhara.

Cyperus distachyos All. (= *C. juncíformis* Cor.).—El Aium de la Sequia el Hámra (6-XI-43). Terreno arcilloso, salino y húmedo (E. Guinea).

Scirpus maritimus L.—Entre el uad el Jarfan y Tsfereied (24-I-43). A 1,5 kms. de la desembocadura del Uad Ithri (21-I-43). Legit. Matéu.

Distribución geográfica: dispersión cosmopolita.

PALMAE

Phoenix dactylifera L.—La nájala de nuestra zona es planta escasa en el territorio español. Vimos un rodal enfrente del Aiun, al otro lado de la Sequia el Hámra (5-XI-43). Matéu anota: «Completaban el paisaje botánico de los contornos de Smara (la ciudad santa) los palmerales (nájala, *Phoenix dactylifera*) plantados por el Chej Ma el Ainin y que crecen frondosos y ufanos cerca de la Alcazaba. Durante nuestra corta estancia en Smara tuvimos ocasión de ver una nueva plantación de palmeras, recientemente llevada a cabo bajo la dirección del alférez López Feliú, que presentaba muy buen aspecto.» «Salvo las palmeras de Smara, junto con las del Aiun y las que hay en los pozos de Ausneg y Nájala, en la margen derecha de la Sequia, y otros dos ejemplares que crecen en la orilla opuesta enfrente del pozo Nájala, son las únicas localidades en que la hemos observado.» También las hay en pozo Tucat y en Dorf Seyón (el Gazuch), así como al Sur en Char, cercano a Chum (E. M. Agacino).

Al N. de la Sequia existen en algunos otros pozos (laguna de Tizguerrenz, Sidi Buia, en El Aiun, etc.), pero al S. de dicha línea no vuelven a hallarse en el territorio español (salvo en raros punto), a nuestro juicio, no por el clima, que soportaría perfectamente, sino porque no hay masas de agua en cantidad importante. La prueba es que más al S. de nuestra zona vive en el Adrar, en Tangant, etc.

Se cultivan en todo el desierto numerosas variedades, y su dispersión geográfica alcanza desde Canarias hasta la India, entre los 35 y los 15° de latitud N.

Según Bourgeau, aún se hallan en Canarias ejemplares silvestres.

Se cultiva para beneficiar sus frutos.

JUNCACEAE

Juncus maritimus Lamk.—Lo vimos en la Sequia el Hámra (orilla derecha) a la altura del Aiun (5-XI-43) y en la Sebja de Imililik, donde ocupa una enorme extensión (15-XI-43), siempre en terrenos arcillosos y húmedos (E. Guinea). Matéu y Murat lo citan de este mismo lugar. También de L'Agli B'Ali (Matéu).

Las mujeres tejen muy hábilmente esteras con esta planta. Y según Voinot, la planta no la comen los camellos ni los demás herbívoros domésticos; pero los tuaregs consumen sus brotes jóvenes.

Area geográfica: cosmopolita de las regiones cálidas y templadas.

LILIACEAE

Androcymbium punctatum (Cav.) Baker, var. *Saharae* Maire. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord», 16, pág. 96, 1925.—Hallamos un hermoso rodal de esta interesante especie en el Aguerguer, entre el Argub y la Sebja de Imililik (15-XI-43) (E. Guinea). Maire cita esta planta de Kahal Morra; reg arenoso al E. del Aiun Abd-el-Malek.

Los nómadas que nos acompañaban le dieron el nombre de *Sgaia* (E. Guinea). N. i.: *keikout* (Maire).

Colinas arenoso-limosas húmedas de los uadis en las montañas de la zona tropical y del piso mediterráneo inferior.

Esta planta, que en el Sáhara septentrional pulula en las estaciones secas sobre las hamadas, es incapaz de soportar las prolongadas sequías del Sáhara central, donde se localiza en las estaciones un poco húmedas (Maire). Heng Sekun (3-II-43). Legit. Matéu; n. a.: *Seguea*. Det. Font Quer (21-VI-44). Entre el Uad el Jarfa y Tafereied (24-III-43). Legit. M. Agacino.

Area geográfica: la especie: Marruecos, Sáhara septentrional, Libia, Palestina, España, Túnez; la var. *Saharae*: Sáhara septentrional (Maire).

Asparagus altissimus Munby.—Vimos ejemplares de esta especie en las «graras» del Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita de Chelja Mesceied y Taifider, en pequeños rodales de arbustos de

bastante desarrollo. También de Amgala, Nebka y Tiguerest. Murat la cita de Uad Maider (31-VII-37).

Nombre indígena: *sacúm, saacúm.*

Area geográfica: Argelia, Sáhara septentrional.

Asphodelus tenuifolius Cav.—Lo vimos abundante en las «graras» del Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Matéu lo cita de las «graras» del pozo del Aridal, El Mohanzat, Yerifía, toda la Sequia el Hámra, especialmente en los alrededores de Smara, Uad Zeluán, Uad Sekún, Hauza, Macizo de Smamit, Udey Tamelit, Glat, etc., etc.

Maire lo cita de las dayas y regs arenosos por todo el Zemur y en la Sequia el Hámra. Crece también en el Adrar. Faltaraí (indicaciones indígenas) en el Ghalaman y el Yetti. Existe en el Adrar. Desdeñado por los camellos. Nombre indígena: *tazia*. Sáhara argelino occidental, Tinduf (14-IV-42). Misión E. Morales Agacino y Ch. Rungs. Sauvage det. Zemul (Maire). De Tinduf a Mouila (Maire).

Entre Tafereiad y Uad Yarfou (24-II-43). Leg. Agacino. Det. Font Quer (21-VI-44).

Anguili Huesa (9-II-43). Legit. Matéu.

Smara (21-XI-41). E. Morales Agacino. Arenal del Uad. Nombre árabe: *Tazria.*

Gara del Chelja (22-I-43). Masseied (N. N.).

Hang Sekún (3-II-43). N. a.: *Tazia*, legit. E. M. A.

López Feliú consigna: cuando está seco, sirve de pasto; verde, apenas si lo come el ganado. Su infusión se emplea como tónico estimulante. En época de escasez lo comen los naturales. Según Monod, pasa por venenoso.

Area geográfica: España, Grecia, Africa del Norte, Macaronesia, Egipto, Arabia e Irán.

AMARYLLIDACEAE

Pancratium trianthum Herb.—Esta preciosa especie la vimos en pequeñas acumulaciones de arena, generalmente al pie de las rocas negras, desde la Ferinina (15-XI-43) hasta el pozo de Zug (24-XI-43) (E. Guinea). Los nómadas nos dieron el nombre de *amasis*. También se llama *teilum*, según Monod por confusión con *Dipcadi*. Al parecer, su bulbo es comestible luego de despojado

de sus túnicas externas. Según el señor López Feliú, los indígenas distinguen dos clases, una comestible y otra que no lo es, y que llaman *emayiy*. Sirve de pasto a las cabras. Sus semillas están contenidas en una cápsula llamada *aliat*, que produce por ingestión la muerte de los camellos.

Area geográfica: Africa tropical, Sáhara (la var. *Saharae* Coss. es del sud oranés, según Monod, y según Maire del Sáhara septentrional.

DICOTYLEDONEAE

URTICACEAE

Forskohlea tenacissima L.—La var. *Cossoniana* (Web.) Batt. la cita Maire del Zemur sin precisar localidad, además de Chegga y Bir-Moghein. Monod cita esta especie del Kudia de Idjil, lo que indica que puede hallarse en la zona meridional de nuestro territorio. Nosotros vimos algunas matas de esta especie en la parte más alta de Kudia Zug (24-XI-43) (E. Guinea), Zemul (Maire), Guelta Bouralafa; n. i.: *reghem* (Maire).

Forskahlea tenacissima L. var. *Cossoniana* (Webb.) Batt.—Tuama (12-IV-43). Legt. Morales Agacino. Det. Font Quer (22-IV-44).

Nombres indígenas: *lessig, anicdebata* (Maire); *el lesseg* (Monod).

Area geográfica: España, Africa septentrional, Sáhara, Egipto, Arabia, Irán.

SANTALACEAE

Osyris alba L.—Maire cita esta especie del Sáhara central, bastante frecuente a lo largo de los uadis de la zona mediterránea inferior y muy rara en los cauces pedregosos de los uadi de las montañas de la zona tropical. Parásita sobre *Olea Laperrini, Nerium Oleander, Tamarix*, sp. p. *Myrtus Nivelli, Scirpus Holoschoenus, Artemisia campestris.*

Se halla en la Sequia el Hámra, en la zona septentrional de nuestro territorio. Maire la cita de la Sequia el Hámra.

Area geográfica: Región mediterránea.

POLYGONACEAE

Emex spinosus (L.) Campd.—Uang Sekun (3-II-43). N. a.: *El Jemsab*. Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. (9-VI-44). Oued Rirdegui (Billot) (Maire).

Area geográfica: Gran parte de la cuenca mediterránea.

Rumex planivalvis Murb.—Guelta Bouralafa, cerca del Zemul. N. i.: *hamlda* (Maire).

Rumex vesicarius L.—Zemul (Maire).

Rumex vesicarius L. var. *rhodophysa* Ball.—Uad Lejcheibi (jaumeet) (7-II-43). Legt. Mateu. Det. F. Q. (9-VI-44).

Rumex vesicarius L. var. *rhodophysa* Ball.—Maire cita esta planta del Zemur sin concretar localidad, además de Kahal Morra, Chegga, Bir-Moghein.

Nombre indígena: *hamouida*.

La planta sirve de pasto a los herbívoros y la utilizan los tuaregs como acedera.

Calligonum comosum L'Hér.—Según las notas del señor López Feliú, sirve de pasto a los camellos. Se encuentra en nuestra zona en el Azefal, Akchar y en las inmediaciones de Bir Nzaran. Nombres indígenas: *auarach* y *artá*. Maire lo cita entre Kahal Morra y Chenacham, muy raro; Uad Mokrid, muy raro; Uad Messaud, a 60 kms. del Adrar, abundante. Nombre indígena: *artá*. Monod lo cita de varias localidades del Sáhara occidental.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Arabia, Irán, Afghanistán.

Según Voinot (Maire), este arbusto constituye un excelente pasto para los camellos, sobre todo cuando está en flor. Por el contrario, es poco estimado por los demás herbívoros. Es empleado por los indígenas para la fabricación del carbón de madera. La corteza se utiliza para la limpieza de los odres que se usan en la fabricación de la manteca, cuando se vuelven malolientes; con tal fin, la corteza machacada se introduce con un poco de agua en el odre, donde se deja un par de horas, agitándolo con frecuencia.

CHENOPODIACEAE

Beta patellaris Moq. var. *Luthereani* Maire.—Este autor escribe: en los regs duros, sobre las Kudias y pendientes de los uadi,

en los cuales los tallos rastreros alcanzan a veces 1,5 m. de longitud; en la región del Guelta del Zemur; muy rara en las graras del Adrar. Pasto mediocre; frutos comestibles. Nombre indígena: *selg*.

Monod cita esta especie del Adrar, en Taizón, etc.

Area geográfica: la especie: España meridional, Marruecos, Canarias; la var.: Sáhara occidental.

Atriplex dimorphostegius Kar. et Kir.—Oued Rirdegui (Billot), Tindouf. N. a.: *Mellih* (Maire). Sus hojas sirven de pasto, aunque no de buena calidad.

Area geográfica: Argelia, Arabia, Siria, Persia, Turquestán, etcétera.

Atriplex Halimus L.—Planta que vimos muy abundante a lo largo de nuestro recorrido en la zona costera. El Aiun (5-XI-43), Aguerguer e Imililik (15-XI-45), etc., etc. (E. Guinea). Se conoce con el nombre árabe (hassanía) de *el guetaf*.

Matéu lo cita de Smeid el Nzel, L'Agli B'Ali, Sebja Anote, Aserifa, Pozo Aridal, Yerifia, Pozo Tuf, Imetlan, Hatuta el Bar, alrededores de Smara, Imililik, etc. Murat lo cita asimismo de diversas localidades de la costa.

Maire escribe de esta planta: en los cauces de los uadi: Uad Agmar. Faltaría (indicaciones indígenas) en el Ghallaman, el Yetti y el Iguidi; abundaría, por el contrario, en la Sequia el Hámra y más al N. Falta en el Adrar.

Es comido por los camellos a falta de otro pasto, pero no les aprovecha, según los indígenas (los cuales también pretenden que los camellos que comen gtaf, muestran tics nerviosos). Los indígenas extraen de las hojas una materia colorante verde. Nombre indígena: *gtaf*.

Area geográfica: Región mediterránea y Sáhara.

Atriplex mauritanica Boiss. et Reut. (= *A. parvifolius* Loewe *non* Kunth).—Matéu cita esta planta del interior a partir del Aguerguer y del pozo de Imililik, donde también lo vimos nosotros (15-XI-43) (E. Guinea). Murat lo cita de Imililik y del Uad Kra. Maire, a su vez, lo cita del litoral al N. del Uad Dra. Nombre indígena: *erguel*.

Area geográfica: Desde Argelia hasta el Sáhara occidental.

Salicornia herbacea L.—El Fares, Zemul (Maire).

Area geográfica: Común en las estaciones salinas del hemisferio boreal.

Suaeda fruticosa Forsk.—Lugares húmedos salinos. Maire cita esta especie de la meseta que se extiende entre Auriura y Notfia, a unos 15 kms. del Océano al N. del Uad Dra (IV-1935). Lógicamente, en la zona septentrional del Sáhara español.

Area geográfica: Del Mediterráneo a la India.

Suaeda ifniensis Caballero.—Según López Feliú, la come el camello y las cabras. Nombre indígena: *Dagmus el bil.*

Murat cita esta planta del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Area geográfica: Ifni, Sáhara occidental.

Suaeda Monodiana Maire. — Murat cita esta especie entre el Aguerguer y el Negyr y del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Area geográfica: Sáhara occidental (región Beni-Abbès-Oygarta, Hank, Mauritania).

Suaeda vermiculata Foersk.—Esta planta, abundante en la parte septentrional de nuestro Sáhara, la vimos en El Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Nombres indígenas: ***sueid, suid, suguit.***

Vive en la llanura arcillosa salina, cerca de los pozos.

Es poco apreciada por el camello, al que produce cólicos cuando la injiere en estado joven. Asimismo la comen poco los corderos y las cabras (Voinot).

Matéu la cita de Bu Kerch, Imetlan, Raguía, Sáhara español suboceánico, Imililik, Tichla, Entayat, Bir Yelúa, Bir Gandúz, etcétera.

Area geográfica: Macaronesia, Sáhara septentrional, occidental y central, Egipto, Nubia, Arabia, Mesopotamia, India.

Nucularia Perrini Batt.—Hermosa especie de amplia dispersión en el Sáhara español. La vimos desde unos 60 kms. de la costa, pasada la sebja de Imililik hasta cerca del Pozo de Zug, en cuyos alrededores falta por completo (E. Guinea).

Constituye un excelente pasto para el camello, aunque lo desprecian los otros herbívoros.

Nombre indígena: *ascaf, askaf.*

Matéu lo cita de la Grara Um Anaia (cerca del Pozo del Aridal), Umat, Sfaya, el Mohanzat, Inimi, Yerifia, Pozo Kraa, a partir del Aguerguer camino de Bir Ganduz, en todo el Sáhara suboceánico. En la Seguia el Hámra aparece el *askaf* en Uad el Jar-

fán, más al interior antes de llegar a Taifidert, Uad Sekum, Amgala, Pozo Nebka y Tiguerest, Uad Tamelat y Yebilalet hasta Smamit, Birn Nzarán hasta el Aguerguer, etc. Murat lo cita de Rabat Timazine cerca de la costa, en cuyo punto comienza a aparecer, haciéndose más abundante hacia el interior del país. Maire lo indica del Zemur, sin concretar más, y de Chegga, Bir-Mogheim; Monod lo cita entre Aous y Jraif, en el Adrar francés.

Según López Feliú se encuentra con facilidad en toda nuestra zona, a excepción del Sahel, pues escasea en territorio francés, según informe de los nómadas.

Area geográfica: Sáhara occidental y central, según Monod, y especial del Sáhara central, según Maire.

Traganum nudatum Del.—Este importante pasto, llamado *dàmarán*, lo vimos en El Aiun (5-XI-43) y en el Argub (14-XI-43) (E. Guinea). Matéu lo cita del Aguerguer y del Sáhara suboceánico, Bir Ganduz y zona Sur del Sáhara español. Murat lo ha visto en Bir Ganduz, en el Aguerguer, enfrente de la bahía de Río de Oro; en las proximidades del Negyr, en Jua-es-Sbott. Maire escribe: «En todo el Zemur, sería particularmente abundante en la Sequia el Hámra, donde se conoce de los Uadina Demiriin. Falta en el Adrar. Nombre indígena: *danram*.» Monod lo cita de Agwedir, Hofrat, Ouadane en el Adrar francés. Zemul (Maire).

Planta muy apreciada por los camellos, y mucho menos de los otros herbívoros. Los indígena la recogen en invierno, la secan, la frotan entre las manos y separan las partes leñosas; entonces queda una borra que utilizan como yesca (Maire).

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental, Egipto, Arabia.

Salsola longifolia Forskal (teste Durand). (= *S. Sieberi* Presl. = *S. zygophylla* Bat. et Trab.).—Planta de follaje jugoso que permite mantener bastante tiempo a los camellos sin beber.

Matéu la cita de L'Agli B'Ali, el Mohanzat, etc. Murat la ha visto en la llanura de guijarros asociada a la *Salsola tetrandra*, a una quincena de kilómetros al N. de Bir Ganduz, cerca de Uad Erchane y en la hamada del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Nombre indígena: *laasal*. Con este mismo nombre confunden los nómadas aquella especie con la *S. gymnomaschala*, cosa explicable por su porte parecido.

Area geográfica: Africa septentrional, Sáhara septentrional, Egipto, Arabia.

Salsola tetrandra Forsk. (= *S. tetragona* Del.).—Esta planta, tan útil en el desierto, la vimos abundante en el trayecto del Argub a la Sebja de Imililik (15-XI-45). Vimos cargar grandes montones de esta planta en el embarcadero del Argub con destino a Villa Cisneros, para utilizarlos como combustible, que falta por completo en la península de su nombre. Es una mata de grueso tronco leñoso seco que arde muy bien. Su nombre árabe (hassanía): *laarad, el aradh* (E. Guinea).

Matéu cita esta planta de Smeid el Nzel, L'Agli, B'Ali, Sebja Anote, Aserifa, Imetlan, a unos 15 kms. del Aguerguer, camino de Bir Ganduz, en el Sáhara suboceánico integrante de la estepa de salsoláceas, proximidades de Taifidert, Uad Zeluán (escasa), Uad Sekúm (ambos en la Sequia el Hámra). Angala, Pozo Nebka y Tigueresl. Murat la cita del Zemul, del Uad Erchane, 15 kilómetros al N. de Bir Gandúz, al E. del Atf, Tiris occidental, hamada de Tadjest. Maire la cita del territorio francés en Oulad Said, entre Aiun Abd-el-Malek y Touila. Nombre indígena: *adjcrem* (confusión con *Anabasis articulata*). Zemul (Maire).

Pasto abundante para el camello.

Area geográfica: Sáhara occidental y septentrional, Egipto, Arabia, Palestina.

Salsola foetida Del.—Este pasto, aceptable cuando está fresco y es reciente, se halla ampliamente diseminado por la zona próxima al mar.

Matéu lo cita de Smeid el Nzel, el Mohanzat, Pozo Tuf, Uad el Jarfán, Sequia el Hámra, Smamit, Glat, etc. Murat lo cita de Uad Erchane, a unos 15 kms. al E. de Bir Gandúz, el Atf, Imirikli.

Erg Iguidi (Orte). Tindouf (Maire).

Maire dice de esta planta que, si bien la come el camello, es poco estimada de los restantes herbívoros domésticos. La var. *gaetula* Maire, la cita este autor de los uadi arenosos del Zemur y de Chegga, Uad el Feida, Agmar y Ulad Said, en la zona francesa. Existe en el Adrar francés. Excelente pasto salado para los camellos. La planta es utilizada para curtir pieles.

Nombres indígenas: *yir, yil, aghesal, tasrif*.

Las citas de Matéu de Smeid el Nzal, L'Agli B'Ali, son dudosas, por fundarse en el nombre árabe (*guezal* y *gazel*), que confunde esta especie con la *Muratina Zolotarevskyana* y no distinguir la var. *gaetula*.

Salsola gymnomaschala (Zolot. et Murat) Maire.—Esta especie que los beduínos confunden, con el nombre de *laasal*, con la *Salsola longifolia*, vive, según Murat, en el litoral meridional, en el Aguerguer, cerca de Bir Ganduz, en los valles orientales con arena abundante formando grandes arbustos redondos. En las regiones de Taguerzimet y del Kraa, en Joua-es-Sbott, en la Hamada de Tadjest.

Matéu la cita del Pozo Tuf, de Raguía, de las proximidades de Smara, Aguerguer saheliano. Se debe proceder con precaución con respecto a alguna de estas últimas citas por causa de la confusión a que da lugar el nombre indígena.

Salsola gaetula Maire.—Uad Teunayur (17-V-43). Legt. Morales Agacino. Det. F. Q. (9-VI-44).

Haloxylon tamariscifolium (L.) Pau. (= *Anabasis tamariscifolia* L. = *Salsola articulata* Cav. non Forsk. *Haloxylon articulatum* Bunge).—Planta muy abundante en el desierto. La vimos en El Aiun (5-XI-43) y en la costa del Argub (14-XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita de: Smeid el Nzel, Aserifa, Pozo de Aridal, Bu-Kerch, Hatuta, el Bar, Guelta del Zemur, Macizo de Smamit, Taguichent, Bir Yelúa, etc.

Maire la cita del Zemur: «Poco abundante; sería abundante (indicaciones indígenas) en las regiones de Irni y de Tirnit y en la Hamada. Falta en el Adrar.»

También la cita Maire al N. de la desembocadura del Uad Dra (Uad Auriura) y de la Hamada de Tinduf.

Murat la cita del Negyr, Imirikli, triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Es planta característica de la estepa de salsoláceas del Sáhara.

La respetan ordinariamente los animales: el camello no come de ella, sino cuando carece de otros pastos.

Nombres indígenas: *remtz* y *crremtz*.

Area geográfica: España, Marruecos meridional, Sáhara septentrional, Libia, Fezzán, Arabia, Egipto, Siria.

Anabasis articulata (Forsk) Moq.—Lo vimos en las graras del

Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Matéu lo cita del Pozo del Aridal, Umat-Sfaya, El Mohanzat, Pozo de Kraa. Maire la localiza en los regs y los aftuts: entre Bir Um Grein y Bu el Mhaor, en la Uadina Ajram (alusión a la planta). Falta en el Adrar francés. Pasto mediocre para los camellos. Murat la cita de la hamada del triángulo Aserifa-Tadjest-Yzik. Las noticias de la zona española indican que hace daño al ganado.

Nombres árabes: *ajerám, ajram, ayeram, l'ayeran.*

Area geográfica: España, Africa del Norte, Fezán, Egipto, Arabia, Siria.

Anabasis aretioides Moq. et Coss. 1882.—Esta especie, citada del Sáhara septentrional por Monod, es verosímil se adentre en nuestro territorio. Hay datos españoles de la Hamada.

Area geográfica: Sáhara septentrional.

Cornulaca monacantha Del.—Vimos esta planta en las proximidades de Kudia Tichla (19-XI-43), del Gleibat Tuama (20-XI-43), y en el trayecto a Kudia Zug (22-XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita del Tuama y del Azefal. López Feliú dice de ella en su manuscrito: «Pasto muy bueno para el camello que se encuentra en el Azefal, Ackchar y Tiyirit.» Es planta que procede del Sur y del Este, y posiblemente su límite nordoccidentad pasa por la zona meridional de nuestro territorio. Esta planta es comida por los camellos, que son muy golosos de ella. Pero es planta despreciada por los otros herbívoros domésticos. Los indígenas la utilizan para el tratamiento de las enfermedades del hígado. Machacan la planta verde, la infunden en agua, la absorben y se ponen a correr, hasta que obtienen un efecto emeto-catártico (Voinot).

Se llama *el had* en hassanía, y también *Khertel*, por confusión con el *Cenchrus ciliaris* (Maire).

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Nubia, Irán.

Chenolea canariensis Moq.—Pasto del litoral. Según Murat, en la Hamada del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik. Nosotros la vimos en la península de Villa Cisneros (7-XI-43) (E. Guinea). Nombre árabe: *léghera.*

Area geográfica: Islas Canarias y Africa del Norte.

Muratina Zolotarevskyana Maire.—Murat cita esta interesante especie de los uadi de la hamana del litoral de la costa del Argub, enfrente de la península de Villa Cisneros, del Imirikli, al N. de

la Sebja de Aridal, de la Hamada que se extiende en el triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Matéu la cita de la «grara» Um Anaia, la da como característica de la zona oceánica, Sequia el Hámra, del Aguerguer en la zona meridional saheliana, también la cita del Tuama (?), etc.

Nombres indígenas: *agazel, rassel* o *yil.*

Los indígenas confunden bajo este último nombre la *Salsola foetida.*

Area geográfica: Sáhara occidental.

AMARANTHACEAE

Aerva persica (Burm. 1786) Maire (— *A. tomentosa* Forskal 1775. — *A. javanica* Juss).—Este pasto, mediocre para los camellos, crece en Smara y en el Glat, según Matéu. Según Maire, es rara en el Uad Feida del Zemur; sería más abundante (indicaciones indígenas) en el curso superior de la Sequia el Hámra. Existe en el Adrar

Es planta poco comida por los camellos, pero es apreciada por los carneros y las cabras. Los indígenas la utilizan cómo sucedáneo del jabón. Machacan la planta fresca y jabonan directamente con este producto y el agua; pero la limpieza obtenida es poco satisfactoria (Voinot).

Es planta comida por los cebús y las cabras; los camellos no la quieren (Duprez).

Nombre indígena: *taamia.*

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Arabia, Iráu, Indias, Africa y Asia tropical (alcanza el Mediterráneo, Fide Hagerup).

NYCTAGINACEAE

Boerhavia repens L.—Se halla en nuestro territorio. Erola la cita de Amúkros y del Zemur.

Nombre indígena: *amachal.*

Area geográfica: Africa y Asia tropical, Sáhara, Palestina.

AIZOACEAE

Aizoon canariense L.—Este pasto lo vimos en las rocas de Gleibat Tararat (21-XI-43) y en las de Kudia Zug (23-XI-43). Su semilla, comestible, la recogen y consumen los naturales (E. Guinea).

Matéu la cita del Mohanzat y de Inimi. Según Maire es frecuente en las sabänas desérticas, en los lechos arenosos-limosos y pedregosos de los uadi, sobre las pendientes y mesetas pedregosas de las montañas. Lo cita de Chegga, Bir Mogheim, orilla derecha del Uad Dra, al S. de Gulumín. También lo indica del Zemur. Monod lo cita de la Kudia de Idyil, etc. Murat lo cita del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Nombres indígenas: *tezé*, *tazza*, *sedán* y *hadao*. Según Maire: *el tlihya*.

Area geográfica: Europa meridional, Africa septentrional, Canarias, Sáhara septentrional y central, Egipto, Arabia, Indias.

Aizoon Theurkauffi Maire, Contr. 2.026.—Planta frecuente en nuestra zona. Lo vimos de Cabo Juby hasta la península de Villa Cisneros y el Argub (del 4-XI-43 al 15-XI-43) (E. Guinea). Maire y Matéu lo citan del Zemur, y el primero también de las arenas de Bir Mogheim. El segundo, además de Amgala, Uad Geneigat, Villa Cisneros, Bir Ganduz.

Esta especie, además de ser buen pasto, tiene, como la anterior, semillas comestibles que atraen a los nómadas a los parajes donde crece en abundancia.

Nombre indígena: *afzú*.

Area geográfica: Especie sahariana y saheliana.

Aunque se ve poco citado por los autores franceses, el *M. crystallinum* L. debe alcanzar la zona N. del Sáhara español. El Zemul (Maire). En la Sequia el Hámra (?). Caballero dice de esta especie, al hablar de su recorrido por Ifni: «Más abundante que el *Aizoon Canariense*, cubre materialmente el suelo despojado de vegetación mayor. En flor y fruto durante los meses de junio y julio.» Datos botánicos del territorio de Ifni. Trab. del M. N. de C. N. y J. B. Madrid, 1935.

Area geográfica: Argel, Marruecos, Europa meridional (incluyendo España), Siria, Arabia, Egipto, Marmárica, Cirenaica, Tripolitania.

Sesuvium portulacastrum L.—Esta planta aparece con el nombre árabe de *errui* en las notas manuscritas del señor López Feliú En el Herbario del J. Botánico de Madrid se conserva un pliego con los siguientes datos: Bahía de Río de Oro, Isla de Herne, VIII-1933, legit. L. Lozano et G.ª Lloréns; det. A. Caballero.

Sesuvium Portulacastrum L.

Area geográfica: Común en las costas tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. La herboricé en F. Poo y Guinea Continental española. (E. Guinea).

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.—Esta vulgar planta arvense, que acompaña a toda clase de cultivos y que el profesor Caballero vió en Ifni, es verosímil viva en nuestro territorio. No la vimos.

Area geográfica: Pantropical.

CARYOPHYLLACEAE

Spergula flaccida (Roxb.) Aschers.—Uad Lejcheibi (7-II-43). Legt. Morales Agacino. Det. 9-VI-44, F. Q. Tindouf, lugares húmedos (Maire).

Polycarpaea nivea Webb.—Este pasto es abundante en la costa. Lo vimos, más bien escaso, en la península de Villa Cisneros y en la costa del Argub (8-14 del XI-43) (E. Guinea). Matéu lo cita del Pozo de Tuf, de la Ragia y de la zona S., cerca de Tembarraz. Los autores franceses dan esta planta como característica de la costa (Sáhara oceánico). Murat lo cita de Jua-es-Sbot y del Uad Kra. Atuiter (20-V-43). Legt. M. Agacino. Det. F. Q. (9-VI-44).

Nombres indígenas: *el cotekta* o *kotekta*.

Area geográfica: Mauritania y Sáhara occidental.

Robbairea prostrata (Del.) Boiss. (= *Alsine prostrata* Del. non Forsk. = *Polycarpaea prostrata* Dec. = *Spergularia prostrata* Coss.).—Monod cita esta especie de Idjil, entre otras localidades del Sáhara occidental, lo que hace muy presumible viva en nuestra zona. Maire la cita de Chegga. También dice en su trabajo sobre el Sáhara central (pág. 94) que esta planta se parece mucho al *Mollugo Cerviana* Ser., con la cual crece a menudo mezclada y de la que se distingue por sus flores apétalas. Se presenta en el Sáhara central bajo una forma anual, de flores rosas, raramente blancas. Sáhara español: Uad Tigsert, Matéu (20-II-44). Nombre árabe: *Ecdiffa*.

Area geográfica: Sáhara septentrional, Egipto y Sinaí.

Paronychia arabica (L.). D. C. var. *breviseta* (Asch.) Thell.—Smamit (10-III-43). Legit. Matéu. Det. F. Q. (9-VI-44).

Paronychia lenticularis (Forskal) Aschers. et Schweinf (*P. arabica*) (L.) D. C.—*P. desertorum* Boiss., pro parte; Asch. et Schw., III, F. 1. Egypte; Batt. et Trab. «Bull. Soc. Bot. France», 58, pág. 625, 1911.—*P. lenticulata* Diels., Sáhara, (pág. 78) var. *breviseta* (Asch.) Thell.—Monod cita esta especie de Idjil y de otras localidades de la zona francesa; la variedad, Maire la cita de los uadi y los regs arenosos de todo el Zemur, haciéndose rara en el Adrar. Pasto excelente. Tindouf (Maire).

Nombre indígena: *ramran.*

Area geográfica: Sáhara septentrional, Egipto, Palestina, Arabia.

Sclerocephalus arabicus Boiss.—Guelta del Zemur (26-II-43). N. á.: *Támarad.* Legit. Matéu. Det. F. Q. (9-VI-44).

Sclerocephalus arabicus Boiss. var. *typicus* Maire.—La vimos abundante en nuestro nomadeo por Kudias y Gleibats de Tuama, Igazeren, Tararat, Zug, Tichla (XI-43) (E. Guinea).

Maire escribe: «En los regs duros y las kedias; abundante en el macizo del Guelta del Zemur y en las Delua. Se haría más rara (indicaciones indígenas) al N. de la Sequia el Hámra. Existe en el Adrar. Nombre indígena, *jemra* (brasa), a causa de los frutos en bola espinosa que cuando están secos pinchan como cuando quema una brasa.» Zemul (Maire).

Matéu la cita del macizo de Smamit, Bir Nzarán, Bir Yelúa, etcétera. Erola lo cita de Amukrós y del Zemur. También vive en la Sequia el Hámra, según noticias de origen español. Monod lo cita de Idjil y zonas próximas francesas.

Nombres indígenas: *támara, tamarat, jemra.*

Area geográfica: Africa septentrional, Sáhara septentrional, Egipto, Palestina, Siria, Arabia.

Gymnocarpus decander Forsk.—Matéu cita esta planta de L'Agli B'Ali. Maire del borde N. de la Hamada de Tinduf, de Kahal Morra y de la orilla derecha del Uad Dra, al S. de Gulumín. Murat de la Ogla situada en el Uad Kraa, a 200 kms. del Océano (tal vez esta cifra sea un error de impresión, puesto que el punto citado dista del mar unos 20 kms. y no 200 kms.). En Raba Rabat Afrefir, entre Tadjest y el Océano. En Uad Mulbeina, situado a 20 ki-

lómetros al S. de Imililik. Al S. en Bir Ganduz en la banda sublitoral. Gleibat le Zemul (Maire). Erg-er-Raoui, pozos de El-Hameidia. Fughda (8-II-43) (Matéu).

Nombre indígena: *gifna* (Maire).

Area geográfica: Argel, Marruecos, Canarias, Sáhara occidental, Cirenaica, Egipto, Arabia pétrea, Palestina, Siria, Persia, Beluchistán.

MENISPERMACEAE

Cocculus pendulus (Forst.) Diels. (*C. Leaeba* D. C.).—Maire indica esta planta del Zemur y de El Mezreb, Chegga. Monod la cita sobre *Capparis decidua* de Duerat Tinnigui en el Adrar francés.

Nombres indígenas: *irak, tedlaret.*

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Palestina, Abisinia, Angola, Arabia, Irán, India.

Maire escribe a propósito de esta planta en su trabajo sobre el Sáhara central: «El *Cocculus pendulus* alcanza a veces dimensiones enormes cuando se desarrolla sobre rocas verticales o cuando trepa sobre las acacias. Los tallos presentan una estructura lianoide típica con formaciones supernumerarias.»

Acompaña un esquema de un corte transversal de un tallo joven, debido a M. Mélis.

CAPPARIDACEAE

Cleome arabica L.—Aunque el camello pasta esta planta, queda como atontado después de injerirla. Sirve para combatir la sarna.

Maire lo cita del Zemur; en los uadis y regs arenosos de toda la región y en el Ghalaman, al E. de Zednes. Existe en el Adrar. Pasto bastante bueno cuando se halla mezclado; pero injerido sólo y en cantidad emborracha a los camellos y provoca en ellos temblores nerviosos. Recogida también por el doctor Billot en el Hámra (Maire).

Matéu lo cita de Bir Yelúa, en pleno Adrar (12-IV-43). Añade que para curar la sarna de los camellos se machaca previamente esta planta y se cuece durante veinticuatro horas, luego de lo cual el jugo resultante se aplica a las partes enfermas.

Nombres indígenas: *lemjeinza*, *mjainza* y *netein*, *mkheinza* (la pequeña apestosa) (Maire).

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Arabia tropical, Africa tropical.

Maerua crassifolia Forsk. (*M. rigida* R. Br.).—Tan interesante arbusto, que puede alcanzar porte arbóreo si la estación en que se desarrolla es favorable, lo vimos abundante en todo el Tiris, desde Tichla a Zug (XI-43) (E. Guinea).

Es planta preciosa para el beduíno: de las ramillas jóvenes obtiene cepillos en forma de pincel para limpiarse los dientes. Sus tallitos triturados los emplea como remedio para los males del vientre. De sus hojas obtiene una materia colorante. Los frutos, llamados *el amb*, son comestibles. Las mujeres hacen collares con sus huesos.

Maire cita esta planta de los uadis de todas la región del Zemur. Faltaría (según las indicaciones indígenas) en el Iguidi, el Ghalaman y el Yetti. Existe en el Adrar francés. Las flores son muy apreciadas de los camellos; los frutos son comestibles. Al Norte del Uad Dráa, en Tigilit (Maire). Foum-el Mektoub; Ued Rab-el-Ethel (Maire). Nombre indígena: *tizili*.

Murat lo cita de la depresión de Forelli, donde termina el Uad Erchane, a unos 15 kms. al N. de Bir Ganduz y del Imirikli, es decir, al S. de I. el Abiodh (regiones de Aukhifret y de Inimi).

Matéu lo cita del Cuelta del Zemur, del Uad Tamelad y Yebilalet y del Glat.

Según Voinot, las hojas picadas se toman como febrífugas. La infusión de las hojas secas detendría los vómitos.

Nombres indígenas: *atil* y la baya *aneb*; también *tichet*, *hallaba* (confusión con la *Periploca laevigata*), *djadaia*.

Area geográfica: Africa saheliana, Egipto, Palestina, Arabia; en el Sáhara alcanza el Emmidir en el centro y aun al oeste el extremo marroquí.

Capparis decidua (Forsk.) Edagew (= *C. aphylla* Roth. = *C. Sodada* R. Br.).—Esta interesante planta, de grandes recursos para el nómada, la vimos muy abundante desde mucho antes de llegar a las rocas negras de la Ferinina hasta el Pozo de Zug (15 al 30-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la cita de Umat-Sfaya, El Mohanzat, de Imililik hasta

Zemla Maganes, camino de Zug y a la altura de Villa Cisneros en el interior.

Murat lo cita de la depresión de Forelli, donde termina el Uad Erchane, a unos 15 kms. al N. de Bir Ganduz, y al SE. de Imirikli, más concretamente al S. de I. el Abiod (regiones de Aukhifret y de Inimi).

Sus granillos, de color anaranjado, los comen los indígenas y los nombran *boguerel-li*. Para que se conserven frescos los preparan en guirbes. Su madera, durísima, tiene aplicación en la construcción de «rájalas» y palos de «jaimas». Su corteza, incinerada, la utilizan para curar las heridas.

Nombre indígena: *Iguinín*.

Area geográfica: Africa sahelo sudanesa, Palestina, Arabia, Indias.

Boscia senegalensis Lamk.—Kudia Leganam, 11-I-46 (E. M. A.). (det E. Guinea).

CRUCIFERAE

Morettia canescens Boiss.—La var. *microphylla* Batt., la cita Maire de Chegga; nombre indígena: *habalia* (confusión con el *Heliotropium undulatum*).

Maire escribe: «Poco abundante en el macizo del Guelta del Zemur. Sería muy común (indicaciones indígenas) en la Hamada y el Hank y existiría en el Adrar. Excelente pasto; cuando la planta seca, forma en su base depósitos que son muy apreciados por los camellos.» Maire la cita de Kahal Morra; el Khadra entre Chenachan y el Hank, Bir Moghein. Nombres indígenas: *tuzbaguct, djaada* (error evidente; es el nombre de la *Pastinaca sativa*).

Nombres indígenas: *tabazouagt* o *touzbaguct*.

Area geográfica: Sáhara, Arabia.

Nosotros la vimos abundante en Kudia Zug (23-XI-43), en las vertientes pedregosas. Constituye un excelente pasto para los camellos y otros herbívoros domésticos (E. Guinea).

Notoceras bicorne (Soland. in Ait., 1789) Caruel 1860. (= *Notoceras canariense* R. Br. 1821).—Citada por Maire del Zemur y de Bir Moghein.

Area geográfica: Macaronesia, España, Africa del Norte, Egipto, Arabia, Palestina.

Anasiatica hierochuntica L.—Pasto bueno para el ganado, que lo toma a las horas del día que no hace mucho calor (López Feliú).

Nosotros la vimos abundante en todo el recorrido desde Tichla al Pozo de Zug (segunda quincena del XI-43) (E. Guinea). Erola la cita de Amukrós y Zemur. Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Maire escribe: En los regs y sobre las kedias; entre Bir Oum Grein y Tamreikat, y cerca de Jemía. Sería abundante (indicaciones indígenas) en los uadis entre Tinduf y los manantiales del Uad Irni. Existe en el Adrar. Pasto mediocre. Es la rosa de Jericó. Monod la cita del Adrar francés.

Nombres indígenas: *kemcha, kamcha, quemcha,* etc.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Siria, Palestina, Arabia.

Farsetia Hamiltonii Royle.—Según Maire, en el reg entre el Aiun Abd-el-Malek y Tingesmat. Zemul (Maire). Chegga.

Nombres indígenas: *challiat, lig.*

Planta muy apreciada por los camellos y los otros herbívoros.

Area geográfica: Sáhara septentrional, Arabia, India.

Farsetia ramosissima Hochst. var. *Garamantum* Maire. Contr. número 651 bis. (= *F. ramosissima* Batt. «Bull. Soc. Bot. Franc.», 54, pág. XVIII, 1907; non Hochst.—Es planta apreciada por los camellos y otros herbívoros.

Maire escribe: «En los uadis y regs arenosos; rara vez en el Zemur, al N. de Agmar. Sería abundante (indicaciones indígenas) al S. de Zednes y en el Yetti, al N. del Aiun Abd-el-Malek y desaparecería al N. del Haouia.

Planta excelente para los camellos, sobre todo cuando crece mezclada con el ascaf (*Nucularia Perrini*) (Batt. ?). Utilizada como diurética.»

Además la cita de la Gara de Ben Chorra, entre Haci Bou-Bernous y el Adrar. Murat cita la especie del Uad Taguenédest (12-VI-37).

Matéu cita la especie *el akchit* de Bir Ganduz. Bir Yelúa (Morales Agacino). Det. F. Q.

Monod trae numerosas localidades del Adrar francés.

Nombres indígenas: *akchit, challiat.* Según Maire: *ahma.*

Area geográfica: Vide supra.

Malcolmia aegyptiaca Spreng.—Este pasto, muy apreciado por

los camellos y otros herbívoros, lo vimos en la Sequia el Hámra (El Aiun, 5-XI-43) y en Kudia Zug (23-XI-43) (E. Guinea). Morales Agacino. Uad Lejcheibi (7-II-43), Hauza (5-II-43). Det. F. Q.

Matéu la cita de algunos parajes de la Sequia el Hámra, también acompañando los ricinos de Hauza y entre la xerofitas del macizo de Smamit.

Maire la cita del Aiun Abd-el-Malek. Nombre indígena: *hamma*. Según este autor es una especie muy polimorfa, muy difundida por los lechos arenosos de los uadis y en las dunas de todo el Sáhara central. Del Zemur cita la var. *longisiliqua* (Cosson) Maire, en uadis y regs arenosos; en todo el Zemur, sobre todo en los alrededores de Aidyat y Aiunet-el-Lham. Existe también en Ghallaman, el Yetti y el Adrar. Buen pasto, pero tiene el inconveniente de comunicar un sabor y un olor poco agradables a la carne y a la leche de los animales que la injieren. Nombre: *chegaa*.

Nombres indígenas: *lehma, hamna, chegaa*. Según Matéu, *lejnza, schegar*. Según Maire, *chegâa*.

Area geográfica: Sáhara septentrional.

Cf. *Malcolmia torulosa* Boiss.—Tuama. Leg. Morales Agacino (22-IV-43). Det. F. Q. No la cita Maire.

Sisymbrium erysimoides Desf.—Murat cita esta especie del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Area geográfica: Macaronesia, Europa austro-occidental (incluyendo España), Africa del Norte, Etiopía, Egipto, Arabia, Irán.

Diplotaxis Pitardiana Maire.—Este autor cita tal planta del Zemur y de Kahal Morra, Chegga, Bir Mogheim. Nombre indígena: *acuana*. Según Monod, *deidhan*. Aserifa (30-XI-43. Nombre árabe: *Karkás* (Matéu). Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino. N. v.: *Karkás*).

Area geográfica: Sáhara occidental del Zemur al Oranesado meridional.

Tal vez se hallen en nuestra zona los *Diplotaxis Harra* (Forsk.) Boiss. (Sáhara septentrional y central. España, Sicilia, Africa del Norte, Egipto, Arabia, Siria, Irán) y *D. crucoides* D. C. (Europa occidental, incluyendo España, región mediterránea, Egipto, Mesopotamia).

Schouzia purpurea (Forsk.) Schweinf., Muschles, Fl. Egypt. I, página 418. ssp. *Schimperi* (Jaub. et Sp.) Muschler (= *S. Schim-*

peri Jaub. et Spach.—*S. arabica* (Vahl.) D. C. var. *Schimperi* Coss.).—Planta muy apreciada por los camellos, mucho menos de los otros herbívoros domésticos. Los tuaregs comen la hoja cocida y seca, sin sal. La planta joven da una ensalada análoga a la de roqueta, aunque de un gusto menos agradable.

Maire escribe: «En los uadis y los regs arenosos; en todo el Zemur; por ejemplo, en la región de Tizerghaf.»

Excelente pasto; pero los indígenas pretenden que «una jiba hecha con el *jerjir* no se sostiene». También la cita de Chegga.

Tindouf, Bou Sarfa, Aouinet Legrâa. Bastante rara, lechos de los uadis y fisuras con arena de las hamadas (Maire).

Monod la cita de varias localidades del Adrar francés.

Nombres indígenas: *jerjir, yiryir, djardjir.*

Area geográfica: Sáhara occidental, meridional, central, Marmarica, Egipto, Arabia pétrea.

Zilla spinosa (L.) Prantl. (= *Bunias spinosa* L.—*Z. myagroides* Forsk.—Este excelente pasto es frecuente en la zona N., en las graras y fuera de ellas. La vimos en El Aiun (5-XI-43) (E. Guinea).

Murat la cita de la zona de Taguerzimet-oua-es-Sbot, y Matéu de las llanuras que rodean Smara.

Nombres indígenas: *achfud, kheneg, djerra.*

Area geográfica: Egipto, Arabia, Palestina, Sáhara oriental y occidental.

Cf. *Matthiola maroccana* Coss.—Camino del Agrosi a Foum Sehuán (29-I-43). Morales Agacino. Det. F. Q.

RESEDACEAE

Caylusea hexagyna (Forskal) Maire. (= *C. canescens* (L.) St. Hil.—Herborizamos esta especie en el Pozo de Zug (23-XI-43) (E. Guinea). Uad Lejcheiby (7-II-43). Legt. Morales Agacino Det. F. Q.

Murat la cita del Zemul con la siguiente frase: «La rebia sería poco diferente de la propia del Tasiast si no fuera por una mayor cantidad de *Caylusea hexagyna*.»

Es un buen pasto. Erola indica este pasto del Tiris.

Matéu la cita de la grara Um Anaia, no dejos de la sebja de Aridal, en algunos parajes de la Sequia el Hámra, Uad Tamelad y Yebilalet, Glat, 'Ausert, llanuras de Tuama, Entayat.

Maire cita del Zemur la var. *papillosa* Maire, y de Bir Moghein.

Monod la cita de Idjil y de gran número de localidades meridionales.

Nombres árabes: *dembán, dimbán.*

Area geográfica: Marruecos meridional, Sáhara, islas de Cabo Verde, Africa sahelo-sudanesa, Egipto, Etiopía, Arabia, Irán, Indias.

Randonia africana Coss.—Es una mata que se halla en la zona Norte presahariana. Se utiliza en la manufactura de cuerdas y canastos. También sirve de pasto.

Maire la considera propia de la flora de la Sequia el Hámra y del Zemur, Anadjim. También la cita de la sabana desértica de la hamada de Tinduf. Foum-et-Tlaya (Billot).

Nombres indígenas: *guedaim, gaddam.*

Area geográfica: Sáhara septentrional, central (parte Norte) y occidental hasta el S. del Zemur y de Tizeghaf. Willkomm la menciona de Argel y la supone como verosímil al mediodía de España. No tenemos noticia de que haya sido hallada.

Reseda arabica Boiss.—Maire cita esta planta de Chegga. Nombre indígena: *merrar*. Pudiera pertenecer a esta especie un ejemplar herborizado por Matéu (6-III-45), Hauza. Desnivel al N. del Aouinet Legrâa, Tindouf, bastante rara. Ar. *bouchoua lekhrou* (Maire).

Area geográfica: Marruecos, Argelia, Marmarica, Egipto inferior, Arabia, Persia.

Reseda villosa Coss. var. *typica* Maire. Maire dice: «En los uadis del Guelta del Zemur. Brotaría en cantidad extraordinaria (indicaciones indígenas) en la región de Ain-ben-Tili, sobre todo en el uad Auinet-Ouin-Ferkik y en los pozos de Ain-ben Tili, y en la región del uad Kcheibi, se haría más rara al Norte. Existe en el Adrar.»

Excelente pasto, pero da, como varias crucíferas, un gusto desagradable a la leche.

Nombre indígena: *iamim.*

ROSACEAE

Neurada procumbens L.—Erola cita este pasto del Adrar Suttuf. Matéu de entre Zug y el Adekmar, del trayecto entre el Uad Tamelad y Yebibalet, Krab. Alía (geólogo), nos comunica abunda en las zonas arenosas de Yebel Zini y Yebel Uarksis, entre el Uad Dráa y la Sequia el Hámra. Maire escribe: «En las dunas del Zemur y en las regiones vecinas, sería rara (indicaciones indígenas) al W. de Smara.» Buen pasto cuando está verde. Monod la cita de Idjil.

Nombres indígenas: *saadan, sadam.*

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Siria, Arabia, Irán, Indias.

MIMOSACEAE

Acacia albida Del.—Entre el Dráa y la Sequia el Hámra (Maire). Morales Agacino nos comunica que, según Zolotarewzky, debe vivir en el Guelta del Zemur. Misión Morales Agacino-Zolotarewzky, Rungs (IV-42).

Acacia Raddiana Savi. (= *A. tortilis* Hayne 1845; non (Forsk.). Christen. = *A. fasciculata* Guill. et Perr. Flor. Senegamb, página 252, 1832; A. Cheval. Rev. Bot. Appl., 8, pág. 124, 1928; non H. B. et K.; nec R. Br.—La *talja* es el árbol más abundante en el territorio español. Sus hojas sirven de pasto. Su corteza se emplea para curtir pieles. Su resina, llamada *elk*, se utiliza como medicamento para curar los ojos y el vientre. Los indígenas la emplean para curar la enfermedad llamada *iguendi*, producida por un exceso de ingestión de agua salobre. Su madera, muy dura, se utiliza en la construcción de «rájalas» y palos de «jaimas». La corteza en polvo para activar la cicatrización de las heridas.

Sobre sus aplicaciones Voinot escribe: «Los camellos y otros herbívoros comen las hojas de este árbol pese a la presencia de grandes espinas estipulares. Así se halla muy a menudo al pie de los árboles numerosas ramas cortadas por los indígenas para alimentar sus animales. Los frutos constituyen un nutrimento especialmente restaurador para los camellos. La goma exudada por el árbol, puede reemplazar la goma arábiga; es comida por los

tuaregs. La madera se utiliza en la calefacción y como madera de obra; es muy dura y difícil de trabajar; con ella se hace sobre todo palos para las tiendas y morteros para moler el grano. Las hojas secas y picadas sirven para curtir los cueros; la corteza seca y pulverizada o machada se prefiere para el encurtido de los guirbes. A tal efecto se frota la superficie interna de la piel con esta corteza machacada; después, cuando el guirbe ya está cosido, se llena de corteza machacada y agua que se deja actuar durante ocho o diez días; el encurtido puede entonces considerarse ya concluído y es seguido de un engrasé con manteca.»

Nosotros la vimos muy abundante por nuestro territorio del Sáhara español meridional del Aguerguer en la costa al Pozo de Zug (segunda quincena de XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita de Aserifa, graras del pozo del Aridal, grara de Um Anaia, Umat Sfaya, El Mohanzat, Inimi, Yerifía, Lácfor de Yerifia, Bu Kerc Kerch, Pozo Kraá, Hatuta el Bar, Raguía, a partir del Aguerguer hacia el interior, Sequia el Hámra a partir de Mesciel, alrededores de Smara, Uad Zeluán, Hauza, Uad Sekún, Uad Tazúa, el Zemur, Uad Tamelad, Yebilalet, Bir Nzafán, Medengue, Krab, Negyr, etc., etc.

Erola la cita de Amukrós, Zemur, Adrad Suttuf y Tiris.

Murat, del Zemul, etc.

Maire escribe: «Frecuente en los lechos de los uadis y en las depresiones de todo el Zemur.»

Nombres indígenas: *talja*, *talha*, *talah*, *talaj*, *talh*.

Area geográfica: Sáhara septentrional (Marruecos, Túnez), occidental, central, meridional, Africa saheliana, Etiopía, Palestina, Arabia.

Acacia Seyal Del. (= *A. flava* Schultz).—Este arbolito, de porte menor que el anterior y con aplicaciones parecidas, es menos frecuente en nuestro desierto. Lo vimos de Tichla al Pozo de Zug, pero nunca abundante (XI-43) (E. Guinea).

Mateu lo cita de Smara a Hauza, Glat, llanura y uadis que rodean Derraháman y Ausert, etc.

Murat la cita del Negyr.

Maire escribe: «En los lechos de los uadis al S. de la Sequia el Hámra.»

Nombres indígenas: *taamat*, *tahalat*.

Area geográfica: Sáhara central y meridional, Sahel (pro parte), Arabia.

CAESALPINIACEAE

Cassia Aschrek Forskal. (= *C. obovata* Collad.).—Sólo vimos unos pocos pies de esta interesante planta en los alrededores de Zug (23-XI-43). Vimos ejemplares herborizados por Morales Agacino en Zug, (23-IV-43). (E. Guinea).

Esta planta es tóxica para los herbívoros, que la respetan siempre. Las hojas secas, cocidas con leche (cubriendo el recipiente durante la cocción) se utilizan como purgante (Voinot).

Acantilado llamado el Hank (Maire).

Nombres indígenas: *afeleyit* y *agar* (confusión con la *Maerua crassifolia*), o más bien alteración de la palabra (Maire).

Monod la cita del Adrar francés.

Area geográfica: Sáhara, Africa y Asia tropical del Senegal a las Indias, Africa austral.

PAPILIONACEAE

Indigofera semitrijuga Forsk.—López Feliú anota en su manuscrito: «Pasto bueno al Sur de nuestra zona.» Monod la cita de Tagant, etc.

Nombres indígenas: *tehán, tejao, tejawa.*

Area geográfica: Mauritania, Egipto, Abisinia, Arabia, Indias.

Crotalaria Saharae Coss.—Tan interesante pasto lo vimos (no abundante) todo a lo largo de nuestro recorrido por el Tiris (segunda quincena del XI-43) (E. Guinea). Erola la señala abundante en Amukrós, Zemur, Zemul y Tiris. Es un pasto muy bueno para el camello.

Matéu la cita de Umat-Sfaya, del curso alto de la Sequia el Hámra (Hauza), de Uad Tamelad y Yebilalet a Smamit, de Medengue y Krab, Negyr, Zemla Maganes, Iniyán, Tuama, Azefal.

Gleiba el Fughda (8-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. Murat la cita del Aguerguer, enfrente de la bahía de Río de Oro y del gran valle encajado del Uad Kraa.

Maire escribe: «En los uadis y en los regs arenosos; abunda en la región del Arig, de los Delous, de El Fekan; se hace más rara

en el Zemur. Abundaría (indicaciones indígenas) en la región del Hank, donde existe los «Oudian el Fula» y en el Kaghet, donde un uad se llama Uad el Fula. Existe en el Adrar. Pasto excelente.»

Nombres indígenas: *fula, fulé.*

Area geográfica: Sáhara septentrional, occidental, central.

Los camellos, carneros, cabras y asnos pastan esta planta, pero no en gran cantidad. Pasa por lactógena (Voinot).

Retama raetam Forsk. (= *Genista raetam* Webb.).—Las flores de este arbusto las comen las cabras. Matéu la cita del curso alto de la Sequia el Hámra, camino de Taifidert. Murat la cita de la sebja del Aridal.

Hamada de la Daoura (Maire). Zgilma, Erg Igidi, Oued-el-Ma (Maire).

Según Maire, las ramas son tóxicas y respetadas por los herbívoros. Por el contrario, éstos comen sus flores.

Nombres indígenas: *retem, rtem.*

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental, Egipto, Arabia.

Lupinus Luthereaui Maire.—Según el autor de la especie, en los uadis del Guelta del Zemur. Abundaría (indicaciones indígenas) en los Akmadín, en el Hank y en el Asbat el Hassian (Adrar).

Las hojas se parecen a una mano abierta; de ahí el nombre indígena; se extienden de cara al sol y modifican su posición, siguiendo el curso aparente del astro. De donde la comparación mora con un hombre de carácter cambiante. Pasto poco apreciado por los camellos; los carneros comen de preferencia los frutos.

Aglimin Mel-las (24-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Nombre indígena: *oum el kfeifat.*

Area geográfica: Sáhara occidental.

Trigonella anguina Del.—Maire escribe: «En los uadis y regs arenosos en el Zemur y regiones vecinas al Norte. Existe en el Adrar». Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

«Buen pasto cuando es verde y está mezclado con otras plantas; pero injerido en cantidad y sólo, cuando está en flor y fruto, provoca a veces una meteorización que puede ser mortal.»

Nombre indígena: *gerd.*

Area geográfica: Marruecos meridional, Sáhara septentrional, Egipto, Mesopotamia, Irán.

Medicago laciniata Miller.—Maire escribe: «En los uadis y los regs arenosos de toda la región del Zemur y al Norte, se hace muy rara al Sur de la línea Kedia de Idjil-Challaouia-Ouadane.

De Tindouf a Bou Garfa; ár., *Assek* (Maire).

Muy buen pasto; da mucha leche a las camellas y a las ovejas.»

Nombre indígena: *methel*, el fruto *azoumar*.

Area geográfica: Macaronesia, Africa del Norte, Egipto, Siria.

Lotus Jolyi Batt. (*L. capillipes* Batt.).—Murat cita esta planta del Argub (22-VI-37), donde nosotros no tuvimos la fortuna de verla.

Maire escribe: «En los uadis y los regs arenosos de todo el Zemur, de la Hamada y del Adrar.»

«M. Luthereau anota para esta planta: «Constituye un excelente pasto.» Se trata, sin duda, de un error, porque el *L. Jolyi* es bien conocido en todo el Sáhara central por su toxicidad, debida a la presencia, en cantidad considerable, de un glicósido cianogénico en sus tejidos. Es poco probable que este glicósido falte o sea muy poco abundante en la planta del Sáhara occidental.»

El Aiun (13-VI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Monod la cita del Adrar.

Nombre indígena: *oum' hallus* (la madre de los jóvenes *Uromastix acanthinurus*, teste Dr. H. Foley).

Area geográfica: Sáhara occidental y central.

Lotus glinoides Del.—Vimos abundante esta planta en Kudia Zug (24-XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita de los alrededores de Tuama.

Maire escribe: «En los uadis y regs arenosos, por todo el Zemur; Uad Feida, O. Tamreikat, O. Agmar, etc. Existe en el Adrar.»

Monod lo cita de Kedia de Idjil.

Excelente pasto para los camellos y los carneros.

Nombres indígenas: *atig, fesset el khcil*.

Area geográfica: Macaronesia, Sáhara septentrional y central, Egipto, Arabia.

Lotus Roudairei Bonnet. (= *L. hosackioides* Coss. ined. = *L. fructiculosus* Coss.—Bull. Soc. Bot., 22 (1875), pág. 57, nom. nu-

dum).—Maire cita esta planta del Zemur y de Bir Moghein en los Gueltas.

Monod del interior de la Kedia de Idjil.

Nombre indígena: *ayounía*.

Area geográfica: Sáhara central, septentrional y occidental.

Psoralea plicata Del.—Vimos esta planta en nuestro nomadeo de Tichla a Zug (segunda quincena del XI-43) (E. Guinea). Erola la cita como pasto del Adrar Suttuf. Matéu la cita de Bu Kerch, Sequia el Hámra, Uad Sekúm, macizo de Smamit, Krab; Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. Nombre árabe: *tatrart*.

Es planta muy apreciada por los herbívoros.

Maire la cita de «los uadis y los regs arenosos, por todo el Zemur; existe en el Hank y en el Adrar. Desaparecería (indicaciones indígenas) al N. de la línea Regheou-Akchach». Al S. del Erg Iguidi, Eglab (Maire). «Excelente pasto. La planta seca es empleada como sucedáneo del té.» Es planta aromática.

Monod la cita del Adrar.

Nombres indígenas: *tatrat, tatrart, tutrart, tehart, tehat*.

Area geográfica: Africa tropical y austral, Sáhara central.

Atragalus Vogelii (Webb.) Hutch. Flora Trop. West Africa. (= *A. prolixus* Sieb. Pl. exs. 1820, nom. nudum — *Phaca Vogelii* Webb. in Hook., Niger Flora, pág. 128, t. 8, 1849.—*A. Gautieri* Batt. et Trab. Bull. Soc. Bot. France, 53, pág. XXVI, 1906.—Este pasto, que abunda en el Sáhara español, sólo lo vimos en el pozo de Zug (24-XI-43) (E. Guinea). Erola nos comunica su existencia en Amukrós, Zemul, Zemur, Adrar Suttuf y Tiris.

Monod lo cita de la Kedia de Idjil, a más de otras numerosas localidades.

Nombres indígenas: *ter, eteir, etir*.

Area geográfica: Sáhara, Senegal a las Indias.

Astragalus Vogelii (Webb.) Hutch. ssp. *prolixus* (Sieb.) Maire.—Este autor escribe: «En los uadis del Guelta del Zemur y en Bir Oum Grein. Crece también en el Adrar, el Hank, el Ghalaman, el Yetti, el Tiris y el Amessaga. Desaparecería (indicaciones indígenas) al N. del Uad Ternit. Según Maire en Tifemsi-el-Fasi: nombre indígena: *el habaliya*, la retorcida, la estirada (Maire).

«Excelente pasto cuando verde. Por el contrario, las semillas

maduras injeridas en cantidad provocan en los camellos accidentes a veces mortales, manifestándose desde un principio por la meteorización, después por temblores nerviosos; el animal corre en todos sentidos y dando saltos, como si fuera preso de la locura.»

Nombres indígenas: *teir, alal,* y la semilla *fentar.*

Astragalus akkensis Coss.—Maire: «Uadis y regs arenosos del Zemur, donde es bastante raro.» Gleibat el Fughda (8-II-48). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Nombre indígena: *fulet ed dib* (haba del chacal).

Area geográfica: Marruecos meridional, Orán meridional.

Astragalus eremophilus Boiss.—Maire: «En los uadis y los regs arenosos de toda la región del Zemur, particularmente hacia Bou Kreizia, y hasta el Akchach. Existe en el Adrar.

Buen pasto; pero cuando es comido sólo y en cantidad considerable comunica un gusto amargo a las vísceras de los animales, lo que obliga a lavarlas varias veces antes de poder consumirlas.

Nombres indígenas: *mkersa* y *oum el khreisat* (literalmente: la madre de los asnos, a causa de la forma de los frutos).»

Monod la cita de la Kedia de Idjil.

Area geográfica: Sáhara occidental y central, Egipto, Arabia.

GERANIACEAE

Monsonia nivea (Dec.) Webb.—De esta planta escribe Maire: «En los uadis, las depresiones y los regs arenosos del Guelta del Zemur y de Agmar. Sería abundante (indicaciones indígenas) en el Yetti y el Ghalaman. Existe en el Adrar.» Entre Tinfouchi y hacia Chamba. Ar.: *ragem.*

Monod la cita de Touyerma, en el Adrar francés.

Nombres indígenas: *raguen, ragem, rajem.*

Area geográfica: Sáhara occidental, septentrional y central, Egipto, Palestina, Arabia.

ZYGOPHYLLACEAE

Fagonia arabica L.—La vimos en Kudia Zug (23-XI-43) y en el Tuama (20-XI-43) (E. Guinea). Erola cita este pasto del Zemul.

Nombres indígenas: *teyérkena, tiyerkna, tiyerekena, tiyurheca.*

Area geográfica: Egipto, Arabia, Sáhara.

Fagonia glutinosa Del.—La vimos en Gleibat Tuama (20-VI-43) (E. Guinea). Es un buen pasto ampliamente diseminado por el Sáhara español. Erola nos comunica que abunda en el Zemul y en el Tiris.

Maire escribe: «En los regs y en los uadis, común en todas partes en el Zemur y al S. de Zedner, en la Sequia el Hámra. Existe en el Adrar francés. Semillas comestibles. Aglutina la arena; de ahí su nombre indígena, *desma*.»

En otro trabajo (11, pág. 147), añade Maire: «Las flores de la *F. glutinosa* se cierran hacia las nueve-diez horas y vuelven a abrirse por la tarde.»

Monod la cita del Idjil, etc.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Palestina.

Fagonia isotricha Murb.—Maire: «En los uadis y al pie de las kedias. Rara en el Zemur: Uad el Feida. Abundaría (indicaciones indígenas) en el Ghalaman y el Yetti. Crece también en el Adrar.»

Nombre indígena: *tayarekna*.

Area geográfica: Sáhara septentrional.

Fagonia latifolia Del. (= *F. virens* Coss.).—Según Maire, vive en el Zemur, pero no indica localidad. También en Bir Moghein. Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. Tuama (16-VI-44). Morales Agacino.

Nombre indígena: *recha*.

Area geográfica: Sáhara septentrional, Egipto.

Fagonia Jolyi Batt.—Herborizamos esta planta en Kudia Zug (23-II-43) (E. Guinea). Erola cita este pasto del Zemul. Mateu la cita de Aserifa, Tuama, Bir Yelúa y Bir Ganduz. Murat de las proximidades del Negyr. Maire la cita del Uad Mzerreb, entre el Aiun Abd-el-Malek y Chegga. Uad Tennayir (13-VI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Tiene flores pequeñas de un rosa pálido que se abren sólo por la mañana.

Nombres indígenas: *tleja, telja, telcha, cherreig* y *theja*.

Area geográfica: Mauritania, Sáhara septentrional, central y occidental.

Nitraria retusa (Forsk.) Asch. (= *N. tridentata* Desf. = *Peganum retusum* Forsk.).—Tan interesante arbusto lo vimos abundante en la Sequia el Hámra, el Aiun (5-XI-43), bien sola, bien aso-

ciada a las tarfas y a la *Lerrouxia ifniense*, *Phragmites communis*, etcétera, etc. Más al S. volvimos a hallar unos ejemplares sueltos en el mismo acantilado de la costa oriental de la península de Villa Cisneros (9-XI-43), lo que hacía presumir que en sus proximidades había agua, aunque aparentemente nada denunciaba su presencia. También en los alrededores de la Sebja de Imililik volvimos a encontrarla, sin hallarla de nuevo en el resto de las localidades visitadas (E. Guinea).

Matéu la cita de la Sebja de Anote, Pozo del Aridal, Pozo Kraa, cauce de la Sequia el Hámra, el Meseied, Smara, Uad Tazua, Uad Sekúm, Hauza, Pozo de Tagschent, Pozo de Imililik.

Maire: «Muy rara en los uadis de la región del Guelta del Zemur; Uad Agmar. Abunda (indicaciones indígenas) en la Sequia el Hámra y cauce del Draa. Buen pasto para el camello cuando tiene brotes jóvenes. Frutos rojos y comestibles.»

Nombre indígena: *guerzim*, y el fruto, *aghamis*.

Area geográfica: Sáhara occidental y septentrional, Egipto, Palestina.

Seetzenia africana R. Brown 1826. (= *S. orientalis* Dec. 1835). Maire: «En los regs y al pie de las kedias; poco abundante en la región del Guelta del Zemur. Crecería en gran cantidad (indicaciones indígenas) en la región de Alas y Temar y al S. del Aiun Abd-el-Malek. Existe en el Adrar. Granos comestibles. Nombre indígena: *Mednek*», y también *chenachan* (Maire).

También la cita de Chegga, donde lleva el falso nombre de *assek*, por confusión con diversas plantas de frutos espinosos.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Arabia, Indias.

Zygophyllum gaetulum Emb. et Maire.—Vimos una extensa formación de esta planta cubriendo las arenas de la playa al S. de Cabo Juby (4-XI-43) (E. Guinea). Murat la cita de este mismo lugar, y Maire de la desembocadura del río Auriura. Abundante en las depresiones saladas, más allá del Aouinet Legrâa. Ar.: *aggaïa* (Maire).

Zygophyllum waterlotii Maire 1937, Bull. Sc. Hist. Nat. Afr. Nord, XXVIII, 1937, pág. 348.—Especie y pasto frecuente en el Sáhara español. La vimos en la península de Villa Cisneros repetidas veces y en El Argub (8-9-10-13 y 15-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la cita de numerosas localidades: L'Agli B'Ali, Pozo

Tuf, Raguia; la da como característica de la zona costera de influencia oceánica, Meseied, Aguerguer del Sahel, Imililik, etc.

Smara (21-XI-41). Morales Agacino, arenal del Uad. Nombre árabe: *agaye*.

Murat y Zolotarevsky, asimismo lo citan de numerosas localidades costeras.

Prefiere los terrenos salinos y húmedos.

Los beduínos suelen emplearlo para el tratamiento de los forúnculos.

Es buen pasto y comunica un sabor ligeramente salado a la leche de camella.

Nombre indígena: *agaya*.

Area geográfica: Sáhara occidental.

Tribulus alatus Delile.—Especie que vimos abundante en las rocas negras de Kudia Tichla (19-XI-43), Tuama (20-XI-43), Gleibat Tararat (21-XI-43) y Kudia Zug (23-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la cita de Bir Yelúa (12-V-43). Erola de Amukrós, Zemur, Adrar Suttuf y Tiris.

Todos los *Tribulus* son apreciados por los camellos y demás herbívoros.

Nombres indígenas: *timeglost*, *timeglust*, *timeglist*, *tumeglost*, etcétera.

Según Monod, este nombre se aplica a todos los *Tribulus*.

Area geográfica: Sáhara, Sahel, Egipto, Arabia.

Balanites aegyptiaca Delil.—La madera de este arbusto se utiliza en la construcción de «rájalas» y tablillas para las escrituras.

Murat la cita en nuestra zona del Negyr, en las partes bajas de los uadis y en la zona francesa. Monod la cita de Tagant, etc. Al Sur de Tabelbala (Maire).

Nombre árabe: *teichet*.

Area geográfica: De la Mauritania, de la Arabia, Africa oriental, Palestina.

Según Voinot, el fruto maduro es comestible, a pesar de su sabor amargo bastante pronunciado. Se utiliza por los tuaregs como materia jabonosa. La madera, muy dura y resistente, se emplea para la confección de sillas de camello y de cucharas. La corteza machacada es empleada contra las anginas y las bronquitis.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia balsamifera Ait.—Murat, en su trabajo, escribe: «*E. balsamifera* Ait. var. *Rogeri* (N. E. Br.) Maire, a la altura de Marruecos austrooccidental lleva el nombre de *ifernane*, como la *E. b.* ssp. *sepium* (N. E. Br.) Maire, de la zona saheliana, o bien se confunde con la *Euph. regis Jubae*.»

Nosotros vimos la especie que ahora nos ocupa en la formación costera de paquifitas al N. de nuestro Sáhara oceánico (Cabo Juby al Aiun, 4-XI-43) (E. Guinea). Tiene aplicaciones análogas a las del Afdir, y su latex se emplea, de preferencia al de esta planta, para curar la sarna de los camellos.

A la ssp. *Rogeri* hay que referir los ejemplares del N. citados por Matéu de Uad Fernán, cerca de la Sequia el Hámra por Hauza, Gort Uin Tirguet, Nyger; Smara (Maire). Según Murat esta especie, pero en su var. *Sepium*, toma un carácter importante en la vegetación a partir del Cabo Blanco. Esta subespecie llega hasta el Negyr, según este último autor.

La especie abunda en el Cabo Bojador y en otras localidades costeras, según Murat y Matéu.

Nombre árabe: *fernán*.

Area geográfica: Del Marruecos meridional a la Mauritania, con irradiaciones saharianas.

Euphorbia calyptrata Coss. et Durieu.—Esta especie la hallamos común desde antes de las rocas negras de La Ferinina, alrededores de Tichla y camino de Tuama y Pozo de Zug (segunda quincena de XI-43) (E. Guinea).

Matéu la da como abundante de la Sequia el Hámra, en Udey Tamelit (camino de Bir Nzarán) y de Bir Yelúa.

Murat la cita de la parte SE. de Imirikli y del Uad Taguenedest.

Según noticias de la zona española, el látex cáustico de esta planta irrita los ojos del camello cuando los roza. Sin embargo, es pasto apreciado por este animal.

Monod la cita de diversos lugares del Adrar francés, etc.

Nombres indígenas: *ramada*, *ammaida*.

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental. Del Sáha-

ra central, Maire cita la var. *involucrata* Batt., y también del Zemur, sin indicar localidad.

Euphorbia Echinus Coss. et Hook.—Esta planta da carácter al paquifitetum de la zona norte litoral de nuestro territorio. La vimos desde Cabo Juby al Aiun (4-5-6-XI-43), y raros ejemplares en sus puntos más meridionales en la península de Villa Cisneros (8-XI-43) y el Argub (14-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la cita de Smeid el Nezel, L'Agli B'Ali, Sebja Anote, Aserifa, Bu Kerch, Pozo Tuf, de Raguía a Villa Cisneros, todo a lo largo de la Sequia el Hámra, Gort Uin Tirguet, etc.

Su néctar es libado por las abejas. Es planta de que extraen los nómadas recursos medicinales.

Nombres indígenas: *dajmús, dahmús.*

Area geográfica: Se extiende por la zona próxima al mar desde Ifni (donde penetra más al interior) hasta la península de Villa Cisneros y el Argub, y algún raro ejemplar en las proximidades del Cabo Barbas. Las *Euphorbias* de la sección *Diacanthium* se distribuyen, según Jahandiez, por el Cabo, Madagascar y la India.

Euphorbia inconspicua Ball. n. v. vel. fma. (F. Q.).—Haug Sekún (2-XI-43). N. á.: *Ramada* (L.). Legit. E. M. Agacino. Det. F. Q. (9-VI-44).

Euphorbia cornuta Pers.—Cad Meharits (19-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. (9-VI-44). Tinfouchi (Maire).

Euphorbia granulata Forsk.—Este pasto lo vimos con cierta frecuencia en la zona S., pero siempre en cantidades poco estimables (alrededores de Tichla, Pozo de Zug, etc., segunda quincena XI-43) (E. Guinea).

Maire la cita del Zemur; común en uadis y regs; crece abundante (indicaciones indígenas) en la Sequia el Hámra y en la Hamada del Draa. Existe en el Adrar francés.

Matéu confirma su abundancia en la Sequia el Hámra.

La var. *genuina* Maire, ha sido citada por este botánico de la zona francesa.

La var. *kralikii* (Coss.) Maire. Sáhara occidental. N. i.: *serrik.*

La planta es comida por las gacelas, cabras, etc.

Nombres árabes: *qucbidat il dob, kebeidet ed dob.*

Los indígenas emplean esta planta para el tratamiento de las mordeduras de las víboras y picaduras de los escorpiones. Se ma-

chaca la planta verde y se hace un emplasto que se aplica sobre la llaga previamente escarificada (Voinot).

Area geográfica: Africa tropical, Sáhara septentrional y occidental, Egipto, Arabia, Siria. La var. *glabra* Maire, hasta la fecha, especial del Sáhara central.

Euphorbia Paralias L.—Abunda en la playa de Cabo Juby, donde la herborizamos (4-XI-43) (E. Guinea). De este mismo punto la cita Murat, y Maire de las proximidades de la desembocadura del Uad Dra (desembocadura del Uad Ouriura).

Area geográfica: Argel, Marruecos, circunmediterránea, orilla atlántica del Africa septentrional.

Euphorbia regis Jubae Webb.—El *afdir* es pasto del camello. Se conoce algo de las inmediaciones de Cabo Bojador. Su jugo lácteo sirve para curar los camellos (López Feliú).

Andrachne telephioides L.—Monod cita esta especie de Idjil. Verosímilmente vive en nuestro territorio (El Glat. 13-XII-43. N. á.: *Quebda*. Dob. Matéu). Forma de tallos ásperos, los demás caracteres son de *telephiodes*, si bien mis ejemplares son más pequeños. De ninguna manera nos parecen ásperos ni las hojas son cordiformes, ni los sépalos y las cápsulas peludas (E. Guinea). (Spreng. Syst., III, pág. 885.)

Maire cita la var. *brevifolia* Mull. del Zemur, sin concretar más, y de las llanuras arenosas de Bir Moghein.

Area geográfica: Mediterráneo, islas de Cabo Verde, Irán, Sáhara central (raro) y occidental.

Ricinus communis L.—El ricino lo vimos asilvestrado en el Aiun (orillas de la Sequia el Hámra, 5-XI-43) (E. Guinea). Matéu lo menciona abundante de todo este cauce, y propone su cultivo ante el magnífico aspecto del desarrollo que alcanza. Monod lo cita de Tifrirt y del Adrar francés.

También abunda en la desembocadura del Uad Kessat, en el Sáhara español.

Nombre indígena: *aurcauar*.

Area geográfica: Pantropical.

ANACARDIACEAE

Rhus albida Schousb.—Murat cita esta especie del Aguerguer, enfrente de la bahía de Río de Oro, representado por un pequeño

número de individuos, en los valles de la zona costera. Nosotros no llegamos a verlo a pesar de pasar por este lugar.

Tiene un grano que los naturales llaman *anafis* y que comen cuando está maduro.

Matéu lo cita del Guelta del Zemur.

Nombre árabe: *zauaia*.

Rhus Oxyacantha Schousb. ex Cav. 1801. (= *R. oxyacanthoides* Dumort-Courset).—Este arbusto, a veces con porte de arbolillo, lo vimos de Dora al Aiun y en los alrededores de este punto, abundante (4-5-XI-43). Forma el núcleo más importante de las «graras» (E. Guinea).

Matéu lo cita de la «grara» de Aserifa, «grara» de Um Anaia, Pozo Tuf, abundante en los alrededores de Smara, Guelta del Zemur, macizo de Smamit.

Maire también lo cita del Zemur y de otras localidades de la zona francesa. El Zemul y Bir-Mogheni (Maire).

López Feliú reseña en sus notas inéditas: «Característico de las «graras». Su madera, muy dura, se utiliza en la construcción de rájalas, y sus hojas y cortezas se emplean en el curtido de las pieles. Tiene un grano llamado *embek*, que comen los naturales.»

Monod lo cita de Idjil y de varios puntos del Adrar francés.

Nombres indígenas: *echdari, esdari, yderi, djdari, cheguiha*.

Area geográfica: Sicilia, Africa septentrional, Sáhara (rara) y Egipto.

Rhus pentaphylla Desf.—Hasta la fecha tenemos noticias de que esta planta se halla en el confín nordoriental de nuestro territorio, en la zona de Tizgarremtz, y de la que se está beneficiando su gran riqueza de materia curtiente.

Nombre árabe: *tizga*.

Area geográfica: Argel, Marruecos, Sicilia, Sáhara occidental.

CELASTRACEAE

Gymnosporia senegalensis Lamk. Loesener var. *spinosa* Engl. ex Loesener, Bot. Jahrb., 17, 1893, pág. 542. (= *Celastrus Saharae* Batt. = *Catha Europaea* Webb. *Celastrus europaeus* Boiss.).—Murat cita esta especie de Tuf, en las «graras» próximas al océano, con el *Ziziphus lotus* (non. ssp. *Saharae*).

Dado que esta planta llega de España al Africa tropical, es más que probable se halle en más puntos de nuestro desierto, que deberán localizarse en el futuro.

Nombres árabes: *boukhal* y *eich*.

Area geográfica: España, Marruecos, Hoggar, Africa tropical, Arabia, Irán, Indias.

Zizyphus lotus (L.) Desf.—La especie la cita Murat de Tuf, cerca del mar en las «graras» (Imirikli).

La ssp. *Saharae* (Batt.) Maire (*Zizyphus Saharae* Batt. Bull. Soc. Bot. Franc., 53, pág. XXXVI, pro especie dubia, 1907), la vimos en los alrededores de Tichla (18-XI-43) escasa (E. Guinea).

Maire la cita del N. de Chegga, hacia Chenachan

Monod la cita de Hank a Dayet el Khadra.

López Feliú consigna en sus notas: «En nuestra zona se encuentra en Izik, y en la grara Umsedrá, denominada así por poseer un árbol de esta clase. Pasto. Su madera se utiliza para mangos de instrumentos y palos de jaimas. Tiene un fruto llamado mebeh o enbeg, que se recoge maduro y sirve para comer, excepto la semilla, negra. Abunda en la Mauritania y el Num.»

Nombres indígenas: *sedrá*, *sadrá*.

Area geográfica: La ssp. *eu-Lotus*, en Europa meridional (incluída España, Africa del Norte, Arabia. Ssp. *Saharae*, Sáhara central y occidental.

TILIACEAE

Grewia populifolia Vahl.—Según López Feliú esta planta se encuentra en los montes, sus granos son comestibles y sus ramas se utilizan en la confección de los «tdbús» (?).

Maire escribe: «En todo el Zemur, abundante sobre todo en el Gleibet-el-Gleiya, entre Tisram y Derjmoul. Faltaría (indicaciones indígenas) al N. del Gaada. Existe en el Adrar.

Frutos carnosos comestibles, ligeramente acidulados y refrescantes. Utilizados en el curtido de las pieles.»

Monod lo cita de buen número de localidades de la zona francesa.

Nombres árabes: *gleiya*, *gleya*, *legleié*; el fruto, *demak*.

Area geográfica: Africa tropical, Arabia, Irán, Indias.

MALVACEAE

Cf. *Althaea Ludwigii* L.—(No citada por Maire). Uad Lejcheibi (7-XI-43). Legit. Morales Agacino. (Det. Font Quer.)

FRANKENIACEAE

Frankenia corymbosa Desf. var.—Maire cita esta especie sin determinar la variedad de la meseta, que se extiende entre el puerto de Auriura y Notfia, a unos 15 kms. del Océano.

Nosotros la herborizamos en la playa de Cabo Juby (5-XI-43), en la península de Villa Cisneros (8-XI-43) y en el Argub (14-XI-43) (E. Guinea).

Nombre árabe: *lemlifa*.

Area geográfica: Argel, Marruecos, Sáhara occidental.

Frankenia pulverulenta L. var. *florida* (Chevall.) Maire. (= *F. florida* Chevall.).—Según Maire, en los regs del Zemur; bastante rara en la región del Guelta del Zemur. Crecería, sobre todo (indicaciones indígenas) en la Sequia el Hámra, el Uad Irni y en el Zini. Existe en el Adrar, Chenachan (Maire).

La comen, sobre todo, los carneros.

Nombre indígena: *lemlifa*.

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental.

Frankenia capitata Webb. et Berth. (= *F. hirsuta* L. Sp. Pl. 331).—De Villa Cisneros, según Lázaro (plantas traídas por Quiroga).

TAMARICACEAE

Tamarix Balansae J. Gay in Batt. Fl. Alg., pág. 322.—Está citada por Murat de los alrededores de la Alcazaba de Dora, donde nosotros también la herborizamos (4-XI-43) (E. Guinea). Aquél la cita también del Uad Tobga (16-17-18-VI-37).

Nombre indígena: *fersig*.

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental.

Tamarix Boveana Bunge 1852. (= *T. bounopoca* J. Gay in Batt. Fl. Algérie, pág. 321, 1890).—Maire cita esta especie de Ain Chegga, con el nombre indígena de *Fersig*.

La madera de este *Tamarix* (llamada *amrenan* en Tidikelt) es más frágil que la del *T. Gallica*; sin embargo, se utiliza para la confección de palos para las jaimas (Maire).

Pudiera vivir en nuestra zona.

Area geográfica: Africa del Norte, Sáhara septentrional.

Tamarix gallica L. (sensu lato).—Vimos un solo ejemplar de esta especie en la antigua Tarfaya (hoy Cabo Juby), restos de un extenso tarajal que en tiempos cubría aquel territorio. En la Sequia el Hámra (4-XI-43), y en el Pozo de Imililik (14-XI-43) (E. Guinea).

Matéu cita la tarfa (aunque sin especificar) de: Pozo del Aridal, Umat Sfaya, Taguerzimet, cauce de la Sequia el Hámra, Meseied, Hauza, Imililik (de donde también la cita Murat).

López Feliú anota: «Sirve de pasto al ganado. Su madera se emplea en la construcción de puntas de arado.»

Según Voinot, los camellos y los otros herbívoros comen las flores de estos *Tamarix*; los primeros comen también las ramas jóvenes, pero en cantidad muy exigua. El *maná* producido por estos árboles es recogido por los indígenas, que lo emplean como materia azucarante. La madera sirve para confeccionar palos de jaimas, mangos de diversos enseres, etc.; resulta excelente para calefacción. Por destilación se obtiene una brea empleada contra la sarna del camello.

Nombre indígena: *tarfa*.

Area geográfica: Europa occidental, austral (incluída España), oriental, Mediterráneo, Sáhara, Irán, Indias.

Tamarix pauciovulata J. Gay in Batt. F. Alg., pág. 322.—Esta especie, que Maire cita de diversas localidades del Sáhara central y que también vive en el Sáhara septentrional, pudiera llegar a nuestro territorio.

Los ejemplares de un pliego que nos ha comunicado el señor Matéu, de Smara (22-VII-43), parecen coincidir bastante con esta especie, si bien las flores son la mitad menores (2 mm.), y en el tipo son de 4 mm. (según la descripción de Batt.) (E. Guinea).

Oued Neanne (Maire).

CYNOMORIACEAE

Cynomorium coccineum L.—Según Maire, esta planta es frecuente sobre las raíces de las quenopodiáceas, particularmente del *Atriplex Halimus* y de la *Salsola foetida*, en el Sáhara central.

En nuestra zona ha sido señalada con material traído por Quiroga.

La planta desecada es molida, y la harina que se obtiene así es utilizada por los tuaregs en su alimentación.

Area geográfica: Europa austral (incluída España), Africa del Norte, Sáhara septentrional y central, Egipto, Arabia.

UMBELLIFERAE

Pituranthos intermedius (Chevall) Maire. (= *Deverra intermedia* Chev.). Bull Herb. Boiss., 1903, pág. 770.—Matéu cita esta especie de los uadis que se extienden entre el Pozo de Imililik y Zemla Maganes.

Murat la cita del Uad Togba (166-17-18-VI-37).

Maire de Kahal Morra. Monod de Tinduf.

En los uadis de Zmoul a Tindouf (Le Carbont). Frecuente en todas partes, en uadis y nebkas (estival). Ar.: *gza* (Maire).

Nombres indígenas: el *guezán, zazá.*

Area geográfica: Sáhara septentrional, occidental, Tadmait.

Ammodaucus leucotrichus Cossn. et Dur. in Batt. Fl. Alg. Dicotyl, pág. 79, 1890, var. *brevipilus* Chev., l. c.—Maire escribe a propósito de esta variedad: «Sobre las pendientes de los kedias en el macizo del Guelta de Zemur, y en el Tamreikat. Abundaría (indicaciones indígenas) en el extremo N. de Samamit, en el Glab Kammouna, al N. de Guelb Zizá. Existe en el Adrar. Entre el Aouinet Legrâa y Bou Carfa. Ar.: *nsoufa, madriga* (Maire).»

Nombres indígenas: *kemmouna* o *kekkoum, kemuna.*

Area geográfica: Sáhara septentrional, occidental y central.

SYMPETALAE

PLUMBAGINACEAE

Limonium Beaumieranum Maire. (= *Statice Beaumierana* Maire ex Cosson).—La herborizamos en las «graras» del Aiun (5-XI-43). (E. Guinea).

Murat la cita del triángulo Aseriía-Tadjest-Izik, y le da como especie característica de la rebbia de la estepa de salsoláceas propia del Norte y rara en la zona Sur y en Mauritania.

López Feliú: «Pasto. En el interior los pastores la comen verde y la llaman *graza*, *garsa*, y a su flor *azatim*.»

Var. *Tripeaui* Maire.—Aouinet Legrâa (Maire).

Maire cita la var. *akkense* Maire: «Forma que recuerda la var. *Tripeaui* Maire, por sus hojas con cerdas desprovistas de tubérculos calcificados. En los uadis arenosos (del Zemur), Uad Feida. Abunda en la Sequia el Hámra (indicaciones indígenas). Falta en El Adrar. Hojas ligeramente aciduladas (de aquí el nombre indígena), comestible para el hombre y los herbívoros. Nombre indígena: *garsa*.»

Djebel Ouarkzis, Pozos de Bouzgba; hamada del Dráa, en los Pozos de Zgilma (Oued- el Ma), a cinco horas al NE. de Tindouf. Nombre indígena: *zefsel* (Maire).

La var. *annuum* Maire citada por este autor de la meseta que se extiende entre el Puesto de Auriura y Notfia, a unos 15 kilómetros del mar (IV-35).

La var. *glabrescens* (Coss.) Maire. Contr. 2.085, citada por Maire de los torrentes del Yebel Uarksis (Le Carbont, 1925).

Nombres indígenas: *garza* (la planta), *azatin* (la flor).

Area geográfica: Sáhara occidental.

Limonium Chazalieï (Boiss.) Maire.—Matéu lo considera exclusivo de la zona oceánica (siguiendo a Murat y Zolotarevsky), citándolo del Aguerguer, situado entre Bir Ganduz y la Bahía del Galgo.

Nombres indígenas: *anchal*, *hachan*.

Area geográfica: Sáhara occidental.

Limonium tuberculatum (Boiss.) O. Kuntze.—Murat cita esta

planta de la zona oceánica de nuestro territorio, sin concretar más.

Nombre indígena: *terkez* (?).

Area geográfica: Sáhara occidental.

Lerrouxia ifniensis Cab. Datos botánicos del territorio de Ifni, pág. 15, lám. 1 (1935); Tr. M. de C. N., p. 15, *Madrid*.—Tuvimos ocasión de ver tan interesante género nuevo en las orillas de la Sequia el Hámra, a la altura del Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Esta planta, que estudió el profesor Caballero en Ifni y que después herborizó Font Quer en este mismo territorio, alcanza la zona Norte de nuestro Sáhara, y además de extenderse por gran parte del curso del Uad Dra, se halla abundante en el gran cauce de la Sequia el Hámra. El punto más meridional que hasta la fecha se conoce está en la Sebja del Aridal (Matéu, Murat).

Su estación idónea son los suelos arcillosos húmedos y salinos, en las orillas de los ríos.

Matéu la cita de L'Agli B'Ali y alrededores del Pozo, cauce de la Sequia el Hámra hasta muy al interior, en el Zemur en Amgala, Pozo Nebka y Tiguerest, donde se hace muy raro.

Nombres indígenas: *zeiat, zaiat*.

Area geográfica: De Ifni a la sebja del Aridal en el Sáhara occidental.

Statice sinuata L. (*Limonium sinuatum* (L.) Mill.). Cat. hort. Negro, 34 (1802) et Fl. Libyc., 18, tab. 11, f. 1.—Uad Meharitz (15-XI-43) y Tiguelelaten (18-XI-43). Legit. Morales Agacino. Matéu nos ha enviado un pliego de esta planta herborizada en las graras de Aserifa. Maire la cita de la Sequia el Hámra. Nosotros la vimos en algún jarrón del despacho del gobernador del Aiun (5-XI-43); flores que, lógicamente, habían sido recogidas en los alrededores de este punto (E. Guinea).

Area geográfica: Argel, Marruecos, España, Grecia, Palestina, Arabia, Egipto, Marmárica, Cirenaica, Tripolitania, Persia, Sáhara occidental.

SAPOTACEAE

Argania spinosa (L.). Maire. (= *A. Sideroxylon* Rom. et Schultz. = *Sideroxylon spinosum* L.).—Esta planta, que alcanza gran desarrollo en nuestro territorio de Ifni, llega a la zona septentrional del Sáhara español en forma de matorral y no desborda

la Sequia el Hámra hacia el S. (al menos según los datos conocidos hasta la fecha). Según los datos españoles, llega al Yebel Zini y al Yebel Uarksis, faldas meridionales.

Maire lo cita en forma de matorral achaparrado de las proximidades del Uad Dra, y escribe: «La cresta N. de la Hamada de Tinduf, hacia los 600 m., lleva buen número de *Argania spinosa* arbustiva, o aun formando arbolitos que florecen y fructifican. Estos arganes descienden por las torrenteras hasta una docena de kilómetros hacia el Sur.»

Cultivado en el Jardín Botánico de Madrid.

Area geográfica: Marruecos, Ifni y Sáhara occidental (zona Norte).

APOCYNACEAE

Nerium Oleander L.—Según datos españoles poco precisos, esta bella especie mediterránea alcanza la zona N. de nuestro desierto, en las faldas (lugares húmedos) del Yebel Uarksis y Zebel Zini.

Convendría llegar a una localización más precisa.

Oued Arir (Maire).

Area geográfica: Región mediterránea, Sáhara septentrional y occidental (zona Norte).

La adelfa es extremadamente tóxica para los camellos. Estos, cuando la han comido, tienen un caminar vacilante; tratan de tumbarse en el agua; curvan su cuello, tratando de acercar su cabeza al abdomen, y, finalmente, mueren con una espuma sanguinolenta en la boca, todo lo más al cabo de doce horas. En la autopsia no se hallan restos de *Nerium* en el estómago, pero se comprueba que el hígado está hipertrofiado y congestionado. Las cenizas de la madera del *Nerium* son empleadas por las mujeres del Tidikelt para engordar. A tal efecto mezclan un poco de estas cenizas con dátiles machacados y manteca, injiriendo después esta mezcla con leche agria (leben). Los tallos se utilizan para la confección de boquillas para fumar (Voinot).

ASCLEPIADACEAE

Periploca laevigata Ait.—Vimos unas matas de esta planta en la costa del Argub (14-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la cita de Imetlan.

Murat del Zemur y del Negyr. Zemul (Maire).

Maire: «En los uadis del Guelta del Zemur, punto que constituye el límite Sur de la especie. Crecería en abundancia (indicaciones indígenas) en la región de Akchach, Eidar, Mechboul y del Uad Dra. Falta en el Adrar. Excelente pasto para los camellos. Utilizada como abortivo y antirreumática.»

Nombre indígena: *el hallab*.

Area geográfica: España, Sicilia, Africa del Norte, Sáhara septentrional y occidental, Siria.

Glossonema Boveanum Decaisne, 1838.—Lo herborizamos y vimos con cierta frecuencia en la zona del Tiris; Tichla (17-18-XI-43), base de Gleibat Tuama (20-XI-43), Pozo de Zug (23-XI-43) (E. Guinea).

Monod la cita de Tagant y diversas localidades de la zona francesa.

Los indígenas comen el fruto, que llaman *gron achakán* (según noticias españolas).

Maire niega la comestibilidad del fruto del *Solenostemma olcifolium*.

Nombres indígenas: *achacán*, *achagán*, *grainet achakan*.

Area geográfica: Mauritania, Abisinia, Nubia, Egipto, Palestina, Arabia.

Calotropis procera Ait.—Tuvimos noticias de la existencia de esta planta en nuestro territorio gracias a Matéu, que nos habló de ella. Después, en sus notas, leímos: «La *turxa* (*C. procera*) se presenta en forma arbustiva y arborescente, llega a formar pequeños bosquecillos como el que se encuentra en Chelja Mescied, camino de Taifidert, que cubre aproximadamente una extensión de un kilómetro cuadrado, o el que hay al salir de Hauza, menos denso pero más extenso; estos bosquecillos dan al paisaje una pincelada exótica. La *turxa* produce unos frutos parecidos a grandes nueces de color verde; abriéndolos aparecen unas pepitas negras

entremezcladas con apretados y largos filamentos, en extremo sedosos, de color blanco, que llenan todo el fruto.» Posteriormente nos ha remitido la fotografía que adjuntamos el señor Martínez Santa Olalla.

Oued Neanne (Maire).

Nombres indígenas: *turcha, turxa, turya.*

Area geográfica: De la Mauritania a las Indias, Marruecos meridional, Sáhara central y occidental.

Pergularia tomentosa L. (= *Daemia cordata* R. Br. = *D. tomentosa* (L.) Pomel).—La vimos abundante en todo nuestro recorrido por el Tiris, a partir de las rocas negras de la Ferinina (segunda quincena de XI-43) (E. Guinea).

Maire la cita de la sabana desértica de la Hamada de Tinduf. También de Chegga, Kahal Morra y Bir-Moghein.

Aunque los indígenas nos aseguraron que el camello no la pasta, vimos cómo nuestra montura engullía cuantas matas hallaba y cuando se lo permitíamos.

Según Voinot, es planta poco comida por los herbívoros. Los indígenas la utilizan corrientemente para pelar las pieles. A tal efecto se machaca la planta y se extiende la pasta así obtenida, sobre las pieles; después de algunas horas de contacto, un simple frote hace caer muy fácilmente los pelos.

También es utilizada esta planta contra las bronquitis y las hemoptisis. A este fin se recolecta la raíz, que se conserva fresca al abrigo del aire. Se machaca y se hace cocer con la carne de cabra; el paciente, una vez que ha injerido este «ragout», se cubre con mantas de lana y transpira (Voinot).

Nombres indígenas: *muchlud, umayclud, um el jelud, ghelga.*

Maire cita la var. *virescens* Maire abundante del Zemur. Existe en el Adrar. Es posible que los ejemplares herborizados por nosotros pertenezcan a esta variedad. (Estudios posteriores han confirmado tal suposición) (E. Guinea).

Bir Yelúa (12-V-45). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Area geográfica: Sáhara y Asia occidental de la Mauritania al Beludquistán.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea repens Lamark.—López Feliú anota esta especie con el nombre indígena de *benaman*, pero sin dar más detalles. Monod la cita de Tagant, etc.

Area geográfica: Pantropical.

Convolvulus fatmensis Kuntze. (= *C. althaeoides* Bonnet, Nouv. Arch. Mus. París, ser. 2, 5, pág. 114; non L.).—Según Maire, en los Maaders del Uad Dra, entre Akka y Tindouf.

Uad Lejcheibi (7-II-43). Legit. Morales Agacino.

Es un caso muy interesante de efemerofita enana. Monod ha observado ejemplares de plántulas floridas que medían 30 mm.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Arabia.

Convolvulus heterotrichus Maire (*gr. Difussi* (Boiss.), Bull. S. Hist Nat. Afr. N. Florule du Zemmour, t. 26, pág. 159.—Abundante en el Uad Feida del Zemur; no ha sido hallado en otra parte todavía. No existe en el Adrar ni (indicaciones indígenas) al Norte del Zemur. Excelente pasto.

Nombre indígena: *halg el ghorab* (Maire).

Posteriormente fué hallado entre Chegga y el Kahal Morra (*habalia*, confusión con la *Moretia canescens*).

Area geográfica: Zemur del Sáhara occidental.

Convolvulus Trabutianus Schweinf. et Muschler.—Maire: «Aparece en el Guelta del Zemur y se hace más abundante al N., en las regiones de Reghedia, de la Sequia el Hámra, y, sobre todo, en la Hamada del Dra. Desaparecería al N. de Aidar (indicaciones indígenas). Buen pasto; utilizado en el curtido de pieles.»

Nombre indígena: *gendul*.

También cita esta especie Maire de la Hamada de Tinduf, en una sabana desértica de unos 550 m. de altitud, a la altura de Fort Flatters y de In-Salah.

Area geográfica: Sáhara.

BORRAGINACEAE

Heliotropium undulatum Vahl., 1790. (= *Lithospermum hispidum* Forsk., 1775-*H. crispum* Desf., 1798.—Especie muy polimorfa. La vimos en las «graras» del Aiun (E. Guinea). Es abun-

dante en nuestra zona y constituye un excelente pasto. El jugo colorado, procedente de su maceración, lo utilizan los indígenas como tinta. Las hojas secas, pulverizadas y con agua o leben (leche agria), se utilizan, según Voinot, en emplasto contra las tiñas.

Gleibat el Faghda (8-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Matéu cita esta planta de Umat Sfaya, el Mohanzat, Aserifa, Pozo del Aridal, Mesceid, Uad Sekún, Hauza, el Glat, Bir Yelúa.

Murat cita esta planta del Aguerguer, enfrente de la bahía de Río de Oro. Taguerzimet, Hofrat el Aggaya. Como puede verse en el mapa, todas son localidades de influencia oceánica más o menos intensa.

Nombres árabes: *ahbalia*, o por contracción del artículo, *l'ahbalia*.

Area geográfica: Macaronesia, Marruecos, Sáhara, Africa tropical y hasta las Indias.

Trichodesma calcaratum Cosson.—La vimos y herborizamos durante la segunda quincena de XI-43, en los diversos kudias y gleibats que visitamos (Tuama, Tararat, Zug, etc.) (E. Guinea). Erola la menciona como pasto de Amukrós, Zemur, Adrar Suttuf y Tiris. Matéu, a su vez, la cita de la «grara» de Aserifa, el Glat, y añade: «Muchas de estas plantas, como el harcha (*Trichod. calc.*), viven entre las peñas y las grietas de aquellos fragosos montes.» Tuama.

Maire la cita como muy común en el Zemur, donde crece, sobre todo en la montaña. Muy buen pasto.

Nombre indígena: *harcha khaiba*.

Asimismo la cita como característica de la Hamada de Tinduf.

Murat la cita del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Monod la cita de Idjil.

Nombres indígenas: *harcha, hamra, khaiba, sar, arech*.

Area geográfica: Sáhara occidental, Gran Atlas, Figuig.

Trichodesma africanum (L.) R. B.—Maire cita esta especie de Ain Chegga. Nombre indígena: *harraicha*. Excelente alimento para los camellos y los otros herbívoros.

Monod cita la especie de diversas localidades del Adrar francés; moro: *el harche* (confusión con *Echium*).

Tuama (22-VI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Area geográfica: Africa tropical y austral, Sáhara, Egipto, Arabia, Irán, Indias (orientales).

Megastoma pusillum Coss. et Dur.—Maire cita esta especie de los uadis y regs arenosos del Zemur. Existe en el Adrar. Buen pasto. Cuando se rompe la planta y se oprime en un paño, salen gotitas rojas de color sangre, de ahí su nombre: *Demmia*, y en el Adrar: *oun ed dem*.

Sequia el-Hámra (Maire).

También la cita Maire de Chegga, con el nombre indígena de *besibsa*, por confusión con la *Ridolfia segetum*.

Area geográfica: Argel, Túnez y Sáhara.

Moltkia callosa (Vahl.) Wettst. Oest. Bot. Zeitcshr., 67, página 367, 1918. (= *Lithospermum callosum* Vahl.).—Vive en las regiones arenosas, habiendo sido señalada del Azefal, Akchar, Hamami y Makteir (López Feliú). Constituye uno de los alimentos preferidos del camello (Maire).

Tiguelelatem (18-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Monod la cita del Adrar francés, de las dunas de Carana, etc.

Matéu, a su vez, también consigna que vive en el Azefal.

Nombres indígenas: *el hena*, *anchal*, *halma*.

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Irán.

Elizaldia violacea (Desf.) Johnt. ssp. *multicolor* (Kunsie Maire.—Uad Lejcheibe (7-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. Uad Meharitz (12-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. V. a.: Uden el Hamar.

Echium horridum Batt. (= *E. maroccanum* (Ball.) Murbeck).—Herborizamos esta planta en Gleibat Tararat (21-XI-43) y Tuama (20-XI-43). Es un pasto excelente para el camello (E. Guinea).

Ras Ambuilli (16-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. Nombre árabe: *harza*.

Maire escribe: «Crece en todo el Zemur. Forma parte de la flora de la Sequia el Hámra.» También lo cita de Bir Moghein.

Tinefouchi. N. i.: *oucham* (Maire).

Murat cita esta especie entre las características de la zona española, desconocidas o raras en la Mauritania occidental. Triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Monod la cita de varios puntos de Idjil, etc.; nombre moro: *al-harche*.

Nombres indígenas: *harcha, harcha es salha, harcha hamra, uchchan.*

Area geográfica: Marruecos, Sáhara septentrional.

Echium cf. Rauwolfii Del.—Sequia el Hámra (Maire).

Echiochilon Chazaliei Johston.—Pasto propio de las cercanías de costa.

Maire lo cita del cantil litoral próximo a la desembocadura del Uad Auriura.

Murat lo cita del Imirikli, al N. de la Sebja del Aridal.

Matéu de La Güera y del istmo de la península de Villa Cisneros.

Nombre árabe: *el halma.*

Area geográfica: Africa occidental.

LABIATAE

Lavandula coronopifolia Poiret.—Maire la cita del Zemur y de los gueltas de Bir Moghein. Monod del Adrar francés y del interior del Kedia de Idjil.

Matéu nos ha enviado unos pliegos de la Sequia el Hámra (E. G.).

Area geográfica: Mauritania, Sáhara central, occidental, Egipto.

Salvia aegyptiaca L.—Según López Feliú, este pasto se utiliza en infusión como sustitutivo del té cuando éste falta. Erola la cita del Zemul, Adrar Suttuf y Tiris.

Según Maire: «En los uadis y los regs arenosos de toda la región del Zemur; existe también en el Adrar. M. Luthereau añade: Se hace rara hacia el N. de la Sequia el Hámra, donde se halla otra variedad llamada *Zoukenni*, que los camellos no comen y que envenena los carneros. No sabemos a qué planta hace alusión (Maire).

Comida por los camellos; da semillas comestibles.»

Maire también la cita de Kahal Morra, Chegga, Bir Moghein.

Matéu la cita del Mohanzat, Inimi y Yerifía.

Monod la cita de Tagant, etc.

Nombres indígenas: *tezukanit, tazoukenit* (según Maire es la forma femenina del nombre berebere de los *Thymus*, *azoukeni*), *bou fetech, tesokenit, tinesmert.*

Area geográfica: Macaronesia, islas de Cabo Verde, Africa septentrional, Egipto, Arabia, Irán, Indias (N.-W.).

Teucrium Chardonianum Maire et Wilczek.—Es planta característica de la costa, y la vimos en las proximidades del Aiun (5-XI-43) (E. Guinea). Matéu la cita de L'Agli B'Ali.

Murat de las colinas de la región de Agamin, a donde llegan algunos elementos del litoral, y del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik. También de Rabat Afrefir.

López Feliú la indica como pasto de las cercanías de la costa.

Nombres indígenas: *sadrá el beida, sedra el beida.*

Area geográfica: Sáhara occidental (costa).

SOLANACEAE

Hyoscianus muticus L. ssp. *falezlez* (Coss.) Maire. (= *H. falezlez* Coss. Maire-*H. falezlez* Coss.).—Vimos algunos ejemplares de esta especie en los alrededores de la Alcazaba de Dora (4-XII-43). El moro que nos acompañaba, dijo se toman con un vaso de agua unas semillas, para emborracharse por broma. Pero no muchas semillas, porque es peligroso (E. Guinea).

López Feliú anota: «Seca debe contener algún integrante alcaloide, porque los indígenas le atribuyen propiedades estupefacientes parecidas a las del kiff y hachis.»

Maire la cita de Chegga, y añade en (II, pág. 182): «El *H. falezlez* es bien conocido de los indígenas como tóxico para el hombre; ellos lo emplearon en otro tiempo para envenenar la misión Flatters.»

Entre el Col de la Chévre y el Erg-er-Raoui. N. i.: *bettima* (Maire).

La planta tomada en pequeñas dosis tendría la propiedad de hacer engordar; las mujeres de Tidikelt la emplean para tal fin, haciendo cocer una pequeña cantidad de ella en agua con harina y grasa; dejan que se reduzca e injieren el producto obtenido, cubriéndose después para transpirar (Voinot).

La planta no es tóxica para los animales y los hace engordar: tampoco lo es para la langosta, pero las langostas alimentadas con esta planta habrían envenenado a los tuaregs que las comieran (Voinot).

Respecto a la toxicidad de esta planta y a su utilización por los tuaregs, ver: Duveyrier, «Les touaregs du Nord», págs. 182 y 137.

Monod cita esta planta del Adrar francés, etc.

Nombres indígenas: *lebtrén*, *bettina*.

Area geográfica: La especie, Egipto, Nubia, Arabia, Irán; la subespecie, Sáhara septentrional, central y occidental.

Lycium intricatum Boiss.—Este arbusto espinoso abunda extraordinariamente en la zona nordoccidental del Sáhara español. Lo vimos de Cabo Juby al Aiun (4-5-6-XI-43) y en la costa del Arbug (14-15-XI-43). Es pasto muy abundante en las «graras» y en la costa. Su fruto es comestible, por lo que los indígenas lo recogen (E. Guinea).

Matéu lo cita de: Smeid el Nzel, L'Agli B'Ali, Aserifa, Pozo del Aridal, Umat-Sfaya, Yerifia, Bu-Kerch, Pozo Kraa, Pozo Tuf, Imetlam, Aguerguer cerca de Bir Ganduz, zona de transición con el Sáhara suboceánico, proximidades de Smara y, más al interior, en el cauce de la Sequia el Hámra, el Argub, Imirikli, el Glat.

Zgilma, *ar damran* (confusión con *Traganum nudatum* (Maire).

Maire lo cita del Zemur (sin concretar) y de Bir Moghein, orilla derecha del Uad Dra, al S. de Gulumin.

Nombres indígenas: *gardec* y *gherdez*.

Area geográfica: De España al Sáhara occidental.

SCROPHULARIACEAE

Linaria sagittata (Poiret) Steud, var. *linearifolia* Batt.—Maire cita esta var. del Zemur, sin concretar más, y de Bir Moghein.

Grara de Chelja Maseied (S. H.) Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Monod la cita de Idjil.

Area geográfica: La especie, Macaronesia, Africa septentrional; la var., Gran Atlas, Orán meridional, Sáhara occidental.

Antirrhinum ramosissimum Coss. et Dur.—López Feliú, con el nombre de *gadem*, señala este pasto, bueno para el camello, del Zemur, Guelta y Tiris.

Lo vimos en Kudia Zug (23-XI-43) (E. Guinea).

Murat lo cita de Aserifa, Tadjest, Izik, y del Uad Mulbeina (20-VI-37).

Maire, a su vez, de la sabana desértica de la Hamada de Tin-

duf (500 m. de altitud). Para este autor, la var. *spinosissimum* Batt., Soc. Bot. Fran., 47, pág. 252, 1900, no es más que un estado de esta planta, que cuando es comida por el ganado, forma masas muy apretadas y muy espinosas.

Monod cita con duda la especie de la Kedia de Idjil.

Area geográfica: Sáhara septentrional, occidental y central.

OROBANCHACEAE

Cistanche Phelypaea (L.) P. Cout. (*C. lutea* (Desf.) Hoffm. et Link.—*C. tinctoria* (Forsk.) G. Beck.—*Lathraea Phelypaea* L. (excl. var. β).—Maire cita esta planta del Aiun Abd-el-Malek; de Uad Mokrid, con el nombre indígena de *danoun*.

Monod la cita del Adrar francés.

Los moros nos han hablado de ella como propia de las arenas de las dunas y comestible (E. Guinea).

Según Voinot, esta planta es recogida, cuando todavía es joven, por los indígenas, luego colocada en la arena bajo una capa de *drinn* (*Aristida pungens*) hasta su ennegrecimiento y desecación. El producto seco es molido y utilizado en la alimentación.

PEDALIACEAE

Sesamum sabulosum Chevall. (= *S. alatum* Thonner).—Según Maire, planta propia de la Flórula del Zemur y de la Sequia el Hámra.

ACANTHACEAE

Barleria Schmittii H. Benoist (Notul. Syst., 3, pág. 218, 1916). Maire escribe: «En los uadis y los regs del Zemur; se hallaría (indicaciones indígenas) hasta en Aidar, desaparecería más al Norte, para reaparecer en el Uad Noun.»

Zemul (Maire). Le Yuad, legit. E. M. A., det. E. Guinea.

Arbustillo en forma de bola, con hojas espinosas marginadas de blanco (como las del *Carduncellus Durandii* Batt.), con grandes flores azul violáceas. Recuerda el interior de los carrillos de la boca del camello, de donde su nombre indígena: *chedeg el jemel*.

Monod lo cita del interior de la Kedia de Idjil.

Area geográfica: Sáhara subatlántico (endemismo).

PLANTAGINACEAE

Plantago ciliata Desf.—La vimos corrientemente entre Tichla y Zug, en las fisuras de las rocas de Kudias y Gleibats (segunda quincena XI-43) (E. Guinea).

Erola cita este pasto principalmente de Amukrós y Zemur.

Maire cita del Zemur; en uadis y cubetas del Guelta; brotaría en abundancia (indicaciones indígenas) en el Uad Diret. Existe en el Adrar.

Excelente pasto.

Area geográfica: Sáhara, Arabia, Irán, India.

Plantago amplexicaulis Cav.—Maire cita esta especie del Zemur, sin concretar, y de Bir-Moghein y Maaders del Uad Dra, al Sur de Ass.

Nota de F. Quer.—Culta in horto Sctl. Garvasii ex sem. a Sáhara lectis (Gleibat de Fughda). Leg. sem. Morales Agacino (8-XI-43), et det. F. Q., apr. 1944.

Area geográfica: Tripolitania, Argelia, Marruecos, España e Italia meridionales, Grecia, Cícladas, Arabia Pétrea, Egipto.

RUBIACEAE

Gaillonia Reboudiana Coss.—Maire cita esta planta de los regs y kudias de todo el Zemur. Desdeñada por los camellos.

Nombre indígena: *sedrat ech cheïkh*.

También la cita de Kahal Morra, Bir-Moghein, con los nombres indígenas de: *djefna* (confusión con *Gymnocarpus decander*), *fagossia*. Asimismo la cita de la cresta N. de la Hamada de Tinduf, en un arganal arbustivo.

Zgilma (Maire).

Monod la cita del interior de la Kedia de Idjil.

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental.

CUCURBITACEAE

Colocynthis vulgaris (Schrad. 1833) O. Kuntze (—*Citrullus Colocynthis* Schrad. 1838).—La coloquíntida es muy abundante por todo nuestro Sáhara, tanto en la zona de la Sequia como en

la parte meridional. La vimos abundantísima en el Pozo de Zug (23-25-XI-43). Se emplea en la terapéutica indígena para el tratamiento de la gonococia. Sus sandías las come el avestruz y algunos animales salvajes (E. Guinea).

Según Maire, las semillas son comestibles y las utilizan los tuaregs en su alimentación.

«Los tebús cuecen las semillas durante todo un día en agua que espuman y cambian una vez; seguidamente las desecan y las consumen. Los tuaregs cuecen dichas semillas al vapor; entonces aquéllas exudan un aceite negro (en tamachek, *akoua*) utilizado para el tratamiento de la sarna de los camellos; seguidamente se comen frescas o se desecan para su ulterior utilización» (Voinot).

«El fruto también es utilizado de un modo bastante pintoresco, por los tuarengs, para el tratamiento de la retención urinaria: se calienta el fruto verde, después de haber practicado en él un orificio, y cuando el fruto está tibio, el paciente introduce su pene por el orificio, reteniéndolo en él hasta que el fruto se enfría» (Voinot).

Area geográfica: España, Macaronesia, Africa del Norte, todo el Sáhara, Egipto, Siria, Arabia, Irán, India.

COMPOSITAE

Ifloga spicata (Forsk.) (Vahl.) C. H. Schultz.—Maire cita esta planta de Kahal Morra con el nombre indígena de *zaidet en naja*.

Uad Mejaritz (19-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Murat la cita del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Hacia el Moekhi, Auinet, Legráa; Bou Garfa. Ar.: *bibcha* (Maire).

Area geográfica: España, Macaronesia, Africa del Norte, todo el Sáhara, Africa tropical y austral, Egipto, Arabia, Siria, Irán, India.

Perralderia coronopifolia Coss. var. *Dessignyana* (Hochr.) Maire.—Maire cita esta variedad del Zemur, sin concretar localidad, y también de Bir Moghein, con el nombre indígena de: *demmia*.

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental.

Nolletia Chrysocomoides Coss.—El Glat (13-XII-43) (Matéu). Nombre árabe: *Tabazuguet* (confusión?).

Anvillea radiata Coss. et Durieu.—Maire cita esta especie como propia de la flórula de la Sequia el Hámra. También la cita de la Hamada del Tinduf. Camino del Arosi a Fum Salman (29-I-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Murat la cita del triángulo Aserida-Tadjest-Izik.

Monod la cita del Hank.

Nombre indígena: *negad*.

Area geográfica: Sáhara septentrional, central y occidental.

A. r. var. *australis* (Cheval.) Diels. (— *A. australis* Chevallier) — Maire escribe: «En los regs arenosos y en los uadis de toda la región del Zemur. Abundaría en la región de Izik, donde uno de los uadis se nombra Oudian el Leiin (indicaciones indígenas). Existe en el Adrar. Zemul (Maire).»

Pasto mediano. La hoja joven y verde se utiliza para reemplazar la menta en el té.

Nombre indígena: *leina* (la tierna).

La var. *genuina* Maire, citada por este autor del Zemur, sin concretar localidad, y de Kahal Morra, Chegga, Bir Moghein, con el nombre indígena de *nougued*.

Asteriscus pygmaeus (D. C.) Coss. et Dur.—Vimos tan interesante planta común en la Sequia el Hámra, a la altura del Aiun (5-XI-43) (E. Guinea).

Murat la cita del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik.

Es una de las tres especies que se disputan el nombre de Rosa de Jericó, y para la mayoría de los autores, la auténtica, sin ningún género de dudas.

Nombre árabe: *nesrim* (Maire).

Area geográfica: Sáhara septentrional, central (raro), occidental, Palestina, Irán, Arabia.

Asteriscus graveolens (Forsk.) D. C. (— *A. odorus* Bonnet, = *Bubonium graveolens* Forsk.—*Bubonium odorum* (Schoubs) Maire.—Pasto abundante en las graras, muy apreciado del camello y otros herbívoros. Lo vimos en el Aiun (5-6-XI-43) (E. Guinea).

Matéu lo cita de Aserifa, llanuras de Smara (graras), Uad Sekún, Uad Tiguerelaten, montes de Iniyán, Glat, Bir Yelúa (en pleno Adrar).

Murat lo cita del triángulo Aserifa-Tadjest-Izik, también en las graras.

Maire lo cita de la meseta que se extiende entre el puesto de Auruira y Notfia, a unos 15 kms. del Océano, al N. del Uad Dra (IV-35).

Monod lo cita de diversas localidades del Adrar francés. El Guettara, etc.

Nombre indígena: *tafsa*.

Area geográfica: Sáhara septentrional, central, occidental, Egipto.

La var. *villosus* Thell. la cita Maire de «toda la región del Zemur; abundaría (indicaciones indígenas) en el Ghalaman, sobre todo en Adam Tafsa. Crece también en el Adrar».

Gleibat el Fughda (8-XI-43). Deter. F. Q. Legit. Morales Agacino.

Poco apreciado del camello; constituye, sin embargo, un buen pasto cuando se halla mezclado con otras plantas. También lo cita de Kahal Morra, Chegga y Bir Moghein, con los nombres indígenas de *nouged el ibel, gensa* (Maire).

Nombre indígena: *tafsa*.

Matricaria pubescens (Desf.) Schultz. Bip. ssp. *cupubescens* Maire.—Fereninat (4-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q. (19-VI-44). N. á.: *lervián*.

Matricaria pubescens ssp. *Maroccana* Batt.—Uad Meharitz (19-XI-43). Det. F. Q. (19-VI-44). Legit. M. Agacino.

Senecio Anteuphorbium D. C.—Esta interesante paquifita es frecuente en la banda litoral al N. de la Sequia el Hámra. La vimos de Cabo Juby al Aiun (4-5-6-XI-43) (E. Guinea).

Murat lo cita del triángulo Sequia el Hámra-Dora-Cabo Juby.

Es planta melífica. Se utiliza su látex como contraveneno de las euforbias tóxicas de Abisinia y Africa austral.

Nombres indígenas: *schbartu, chbartu, sbartu, sbardo, sbarto, sbartón*.

Area geográfica: Interesante caso de disyunción geográfica entre El Cabo y un área restringida del Africa noroccidental.

Senecio marus (D. C.) Schultz Bip. ssp. *Decaisnei* D. C.—Aglimin Mel-lal (24-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Atractylis, aristata Batt. et Trab.—Vimos abundante esta plan-

ta en nuestro recorrido por el interior del Tiris, constantemente en estado seco, de ejemplares viejos (segunda quincena XI-43) (E. Guinea).

Murat la cita del Uad Tobga. Maire la cita de Chegga, con el nombre indígena de *teskra* (confusión con los *Echinops*).

Monod cita esta planta de Idjil.

Oued Talat. N. á.: *sar* (Maire).

Nombres indígenas: *schdegui semel, teskra, chega.*

Area geográfica: Sáhara nordoccidental y central.

Atractylis Babelii Hochr.—Esta planta está citada del Zemur por Maire, pero sin concretar localidad. También de Kahal Morra, Bir-Moghein.

Nombre indígena: *teskra.*

Picris coronopifolia (Desf.) D. C. ssp. *albida* (Ball.) Maire, var. *citrina* Maire, n. var.—Maire escribe: «En los uadis, los regs arenosos y las graras del Guelta del Zemur y de Agmar; no existiría (indicaciones indígenas) al N. del Zini. Falta en el Adrar.»

Nombres indígenas: planta florida, *haidouan*; planta no florida, *ouden en naja* (oreja de oveja).

Picris albida Ball. var. *Chevallieri* (Batt.) Maire.—Citado por Maire del Zemur, sin dar localidad, y de Kahal Morra, Bir-Mogheim. Nombres indígenas: *tefgha* (confusión con *Bubonium graveolens*), *cheguira.*

Area geográfica: Marruecos meridional, Sáhara septentrional y occidental.

Catananche arenaria Coss. et Dur.—Maire: «Frecuente en los uadis y los regs arenosos de la región del Zemur. Falta en el Adrad. Nombre indígena: *haidouam ci khil.*» Zemul (Maire). Uad Mehárit (19-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

También de Kahal Morra.

Nombre indígena: *telemt el ghezal.*

Area geográfica: Argel, Marruecos, Cirenaica, Sáhara septentrional y occidental.

Amberboa tubuliflora Murb.—Djebel Ouarkziz, cerca de los pozos de Bouagba. Nombre indígena: *kourich* (Maire)

Volutaria Lippii (L.) Coss.—Esta planta está indicada por Maire como propia de la Sequia el Hámra (Flórula del Zemur, página 149). Zemul (Maire).

Centaurea pungens Pomel. (Maire).—Uad Lejcheibe (7-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Quer.

Brocchia cinerea (Del.) Vis. (— *Cotula cinerea* Del.).—La vimos en el gleibat Tuama (20-XI-43) (E. Guinea).

López Feliú anota: «Planta aromática de flores amarillas, parecida por su olor al tomillo. Se utiliza para aromatizar el té, y aun se preparan infusiones de ella cuando el té falta.»

Matéu la cita de: la grara Um Anaia, al S. de la Sebja del Aridal. Amguili Huesa (9-XI-43). Legit. M. Agacino. Det. F. Q.

Maire: «En los uadis y los regs arenosos, abundante en el Zemur y las regiones vecinas. Existe en el Adrar. Buen pasto. Planta aromática utilizada para reemplazar la menta en el té.» Zemul (Maire).

También la cita de Chegga, Kahal Morra, Bir-Mogheim. Nombres indígenas: *mekhenza* (confusión con *Cleome arábica*), *chouayia, gartoufa.*

Monod la cita de Idjil, etc.

Nombres indígenas: *garlufa,* cuando está en flor, y *redrouba,* cuando la planta carece de flores; *chiba.*

Area geográfica: Sáhara, Egipto, Nubia, Arabia.

Launaea arborescens (Batt.) Maire. (= *Zollikoferia arborescens* Batt., 1888. *Sonchus Freynianus* Huter, Porta et Rigo, 1892).—Sumamente común y abundante en la banda litoral del Sáhara español, si bien penetra mucho. La vimos de Cabo Juby al Aiun (4-5-6-XI-43), en la península de Villa Cisneros (8-9-10-11-XI-43) y en la costa del Argub (14-15-XI-43) (E. Guinea).

Matéu la menciona de: Smeid el Nzel, L'Agli B'Ali, Aserifa, Haituta el Bar, Raguia, abundante en la Sequia el Hámra, macizo de Smamit, Aguerguer del Argub, etc.

Aguimili Huesa (9-XI-43. Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Murat lo cita del Rabat Timazin, Uad Taguenedest.

Maire: En los uadis del Guelta del Zemur, entre Bir Oum Grein y Agmar; crece en el Adrar. Pasto mediocre, poco apreciado del camello; comunica un gusto muy amargo a la leche, la carne y las vísceras de los animales que la pastan. Nombre indígena: *oum el beina.*»

También la cita este autor de Kahal Morra y Bir Moghein

con el nombre indígena de *khenz djorra*. También de los arganales achaparrados de la cresta N. de la Hamada de Tinduf.

Monod la cita del interior de la kedia de Idjil y de Tinduf.

Nombres indígenas: *nulbeina, um el beina* (la madre de la leche).

Area geográfica: Península Ibérica, Marruecos, Argelia occidental, Sáhara septentrional, occidental y central.

Launaea glomerata (Coss.) Hook f. (*Zollikoferia glomerata* Boiss.).—Maire cita esta planta de Chegga, con el nombre indígena de *ouden en naja*. Monod de Dayet el Khadra, Hank. Gleibat el Fughda (8-XI-43). Legit. Morales Agacino. Det. F. Q.

Area geográfica: Sáhara septentrional, central, Egipto, Arabia, Irán.

Launaea mucronata (Forsk.) Muschler.—Maire: «En los uadis arenosos del Guelta del Zemur, de las regiones de Agmar y de Tamreikat. Abunda en el Adrar, Erg-er-Raoui, Pozos del Hemeida. Nombre indígena: *hadid* (Maire). Excelente pasto cuando crece mezclado con otras plantas, pero comunica a la leche y a la carne de los animales que la injieren en gran cantidad un gusto amargo desagradable; de ahí su nombre indígena, *meker*.»

Area geográfica: Sáhara septentrional y occidental, Egipto, Arabia, Irán.

Launaea nudicaulis (L.) Hook fil. (= *Zollikoferia nudicaulis* Boiss.).—Maire: «En los uadis y los regs arenosos; por todo el Zemur. Existe en el Adrar. Excelente pasto, hojas comestibles para el hombre. Nombres indígenas: *gherima* y *gherimet-el-ghezal*.»

López Feliú anota a este propósito: «Es utilizada como comestible por los indígenas, que por este motivo distinguen dos variantes: una dulce, comestible, llamada *lagsal*, y otra de sabor poco agradable, llamada *hamar*.»

Area geográfica: Península Ibérica, Africa del Norte, Sáhara septentrional y occidental, Egipto, Arabia.

Cf. *Launaea nudicaulis* (L.) Hook. f. var. *divaricata* Pomel.—Anguili Huesa. Legit. M. Agacino (9-XI-43). Det. F. Q.

Inula (*Cupularia*) *Lozanoi* Cab.—Citada por Caballero de las arenas marítimas de Villa Cisneros sobre material traído por Lozano (24-VIII-33). (Costa del Argub.)

2-XI
10-XII
3-XI
7-XII
4-XI
6-XII
0
100
200
300 Km
Signos
Dunas
Acantilado
Uadi
Sebjas
Elevaciones
Zonas arenosas
Aguergour
Poblados
Pozos
4-XI
6-XI
5-XII
18-XI
13-XI
4-XII
29-XI
15-XI
20-XI
24-XI
19-XI
16-XI
18-XI
22-XI
26-XI
4-XII
Itinerario botánico de Emilio Guinea
por el Sáhara español
del 4-XI- al 7-XII-1943.

Correcciones que deben hacerse en la transcripción de nombres de plantas

La Veg. Leñosa y pastos del Sáhara español
(Inst. For. de I. y Exper.)

(Véase el indice de nombres en la página 149-150 de dicha obra)

Dice	Debe escribirse
Agáya	Ag-gaia.
Agazél	Grem le gozal.
Ahbalia	Habalia.
Ajerán	(No existe).
Akchit	Ac-chit.
Alacrich	Laacrich.
Amasis	Amayich.
Askáf	Ascaf.
Ayerán	Ayerám.
Benamán	(Desconocida).
Betehád	Quebeidet-ed-dab.
Boukhlal	Bujalal.
Cotékta	Cótecta.
Dajmús	Dagmús.
Darmous el bíl	Darmus el lebel.
Drinn	Adren.
Echdári	Eydari.
Eferéchi	Aferchi.
Emhémbe	Umjamla.
Eteig	Ateig.
Eteir	Et-teir.
Etír	(Desconocida).
Gárdec	Gárdeg.
Gárza	(Desconocida).
Gléya	Gueleia.
Guedaím	Gádem.
Gueidenám	Gueidenaam.
Guereím	Guerreima.
Guezan	Guésah.
Hamuida.	(Es singular de Hamued).
Idejír	Iedjer.
Idzkhir	(Desconocida).
Izigzig	(Desconocida).
Kamcha	Camcha.
Kemcha	(Desconocida).
Légbera	Legobera.
Lembetéja	Lembetcha.
Lemlífa	Lemelefa.
Lesél	Lézel.
Muchlúd	Umyelud.
Mekér	Macar.
Múrkeba	Mórcba.
Mudán	Um Dem.
Negád	Negued.
Netein	(Desconocida).
Ntuf el Henés	(Desconoc.da).
Oum el jelúd	Um el yelúd.
Quebidát il dob	Quebeidet ed-Dab.
Quémcha	Quémcha.
Raguém	Ráguem.
Recha	Recheig.
Saakúm	Secúm.
Sadán	Saadan.
Sbot	(Desconocida).
Schdári	Eydari.
Schdegui el Semmel	Chedig el Yemel.
Sebot	(Desconocida).
Sedám	(Desconocida).
Sedrá	Sedra.
Sic Sic	(Desconocida).
Taláh	(Es plural de talha).
Talja	(Escríbase talha).
Tamarát	Tamara.
Tameglóst	Timeguelest.
Tayarécna	(Desconocida).
Tayérkena	Tayérquena.
Tazúkenit	Tasuquenit.
Tedlarét	(Desconocida).
Tehán	Deidhán.
Tehát	(Conocida por Tatrart).
Telemít	(Desconocida).
Téskra	(Desconocida).
Teyérquena	Teyérkena.
Tezúcanit	Tasucanit.
Timeglost	(Desconocida).
Tlehia	(Desconocida).
Tosbaguét	Tabesuaguet.
Trak	(Desconocida).
Tulúlt	(Desconocida).
Túrxa	Túrya.
Tusbaguét	Tabesuaguet o tusbaguet.
Yil	Yel.
Yir Yir	Yeryir.

Las restantes palabras de dicho índice, que no se mencionan, están bien transcritas. Las que se indica (desconocida), quiere decirse que es desconocida bajo el nombre expresado (según informe oficial del Gobierno del Aiun, Sáhara español).

ITINERARIO BOTANICO DE EMILIO GUINEA POR EL SAHARA ESPAÑOL (1943, OTOÑO)

28 j. de octubre de 1943.—Salida de Madrid por ferrocarril.
29 v. de octubre.—Llegada a Sevilla por la mañana y visita de la ciudad.
30 s. de octubre.—Embarco en el barco «Ciudad de Alicante» y salida por la tarde.
31 d. de octubre.—Todo el día en alta mar, sin síntomas de mareo.
1 l. de noviembre.—Todo el día en alta mar, sin síntomas de mareo.
2 m. de noviembre.—Llegada a Las Palmas al amanecer.
3 m. de noviembre.—Salida del aeródromo de Gando en el trimotor militar hasta Cabo Juby (de las doce y media a la una y media de la mañana).
4 j. de noviembre.—Por la mañana herborizo en la parte sur de la playa de Cabo Juby. Por la tarde recorrido en camión de Cabo Juby al Aiun. Herborizo en los alrededores de la alcazaba de Dora.
5 v. de noviembre.—Herborizo en los alrededores del Aiun a ambos lados de la Sequia el Hámra.
6 s. de noviembre.—Por la mañana herborizo en el aeródromo del Aiun, zona de graras. Por la tarde vuelo en el trimotor del Aiun a Villa Cisneros.
7 d. de noviembre.—Estancia en Villa Cisneros. Herborizo en la costa oriental.
8 l. de noviembre.—Herborizo en los alrededores del faro y costa occidental.
9 m. de noviembre.—Perturbación del aparato digestivo, guardo cama.
10 m. de noviembre.—Rápida recuperación de la leve dolencia.
11 j. de noviembre.—Herborizo en los alrededores de Villa Cisneros.
12 v. de noviembre.—Herborizo en la zona sudoeste de Villa Cisneros.
13 s. de noviembre.—Preparativos para el internamiento en la zona sud-oriental del Sáhara español.
14 d. de noviembre.—Travesía en falúa de la bahía de Villa, desembarco en el Argub. Por la tarde herborizo en la costa sur del Argub.
15 l. de noviembre.—Recorrido del Argub hasta cerca de la Ferinina. Herborizo en el camino y en la interesante sebja de Imililik.
16 m. de noviembre.—Continúa el recorrido en camión de La Ferinina a Tichla.
17 m. de noviembre.—Herborizo en los alrededores de la Alcazaba de Tichla.
18 j. de noviembre.—Herborizo en la zona sur de Tichla.
19 v. de noviembre.—Comienza el nomadeo después de almorzar. Al final de la tarde se alcanza Gleibat Tichla y se acampa. Herborizo aquí.
20 s. de noviembre.—Trayecto en camello de la base del Gleibat Tichla al Tuama.
21 d. de noviembre.—Trayecto en camello del Gleibat Tuama al Agrub. Herborizo.
22 l. de noviembre.—Trayecto en camello del Agrub al pozo de Zug. Herborizo.
23 m. de noviembre.—Ascensión a Kudia Zug, herborizando a lo largo del recorrido.
24 m. de noviembre.—Herborizo en la zona sur de Kudia Zug.
25 j. de noviembre.—Se levanta el campamento por la mañana. Tempestad de arena.
26 v. de noviembre.—Trayecto en camello de la zona sur del camino de Tichla. Herborizo.
27 s. de noviembre.—Llegada a la Alcazaba de Tichla. Ordenar material y notas.

28 d. de noviembre.—Herborizo en Tichla. Llegan Mateu y Giner, me dan notas botánicas.
29 l. de noviembre.—Regreso en camión de Tichla al Argub.
30 m. de noviembre.—Estancia en el Argub. Herborizo en la zona sur de la costa.
1 m. de diciembre.—Regreso en falúa a Villa Cisneros. Ordenar material y notas.
2 j. de diciembre.—Empaquetado del material herborizado para enviarlo a España.
3 v. de diciembre.—Herborizo en los alrededores de Villa. Llega el avión.
4 s. de diciembre.—Recorrido en avión hasta la Güera y regreso por la tarde.
5 d. de diciembre.—Regreso en avión a Cabo Juby. Tormenta a la altura del Aiun.
6 l. de diciembre.—Descanso en Cabo Juby, por la tarde herborizo en la zona N.
7 m. de diciembre.—Regreso en avión a Las Palmas.
8 m. de diciembre.—Estancia en Las Palmas. Visita y herborizo caldera de Bandama.
9 j. de diciembre.—Estancia en Las Palmas. Visita Museo Canario y ciudad.
10 v. de diciembre.—Embarco por la noche camino de Cádiz.
11 s. de diciembre.—Todo el día en alta mar. Sin síntomas de mareo.
12 d. de diciembre. —Todo el día en alta mar. Sin síntomas de mareo.
13 l. de diciembre.—Llegada a Cádiz por la mañana.
14 m. de diciembre.—Llegada a Madrid.

BIBLIOGRAFIA

CABALLERO (A.): *Datos botánicos del territorio de Ifni* (1.ª y 2.ª partes). Junta para Ampliación de Est. e Invest. Cient. Trab. del Mus. Nac. de Cien. Nat., Serie Botánica, núm. 30. 1935.

— — *Ifniensis Genistae Novae*. «Bol. de la Soc. Esp. Hist. Nat.». 1935.

— — *Discurso del Curso académico 1935-36*. Univ. de Madrid. 1935.

— — *Plantas de Ifni*. «Bol. de la Soc. Esp. Hist. Nat.». 1936.

ENGLER (A.): *Die Pflanzenwelt Afrikas*. Leipzig, Verlag y W. Engelmann. 1910.

FONT QUER (P.): *L'Alzina (Quercus ilex) en el limit meridional de la seva area*. «Mem. de l'Acad. de Cien. i Arts. de Barcelona». 1936.

GUINEA (E.): *Expedición geobotánica al Sáhara español*. Africa, noviembre, núm. 23. 1943.

— — *Impresiones botánicas del recorrido el Argub*. Africa, enero, núm. 25. 1944.

— — *Cultivo del guayule en el Sáhara español*. Africa, marzo, núm. 27. 1944.

— — *Vegetación del Sáhara español*. Africa, octubre, núm. 33. 1944.

— — *El interés del desierto*. Africa, noviembre-diciembre, núm. 34-35. 1944

— — *Recursos vegetales del Sáhara español: sus pastos*. «Agricultura», abril núm. 144. 1944.

— — *Aspecto forestal del desierto. La vegetación leñosa y los pastos del Sáhara español*. «Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias». 1945

LÁZARO E IBIZA (B.): «An. Soc. Esp. Hist. Nat.», 15, 1896.

MAIRE (R.): *Troisieme contribution á l'etude de la Flore du Sahara occidental*. «Bull. Soc. d'Hist. Nat.». Afr. Nord., t. XVI, pp. 87-97, marzo, 1925.

— — *Quatriéme contribution a l'etude de la Flore du Sahara occidental*. «Bull. Soc. d'Hist. Nat.». Afr. Nord., t. XVII, pp. 9-11. 1927.

— — *Origine de la Flore des montagnes de l'Afrique du Nord*. Vol. II de la Soc. de Biogéographie. Paris, pp. 1-8. 1928.

MAIRE (R.) et LOUIS EMBERGER: *La végétation de l'Anti-Atlas*. «C. R. Ac. Sc.», t. 194, p. 232-233. 1932.

— — *Etudes Sur la Flore et la végétation du Sahara central*. I-II «Mém. de de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord», n. 3. Mission du Hogar, II. 1933.

— — *Cinquéme contribution á l'étude de la Flore du Sahara occidental*. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord», t. XXV, pp. 10-20. 1934.

— — *Contributions á l'étude de la Flore du Sahara occidental. Florure du Zemmour*. Fasc. 6. «Bull. Soc. d'Hist. Nat. Afr. Nord», t. XXVI, pp. 148-162. 1935.

MAIRE (R.) et WILZEK (E.): *Resultats principaux d'une exploration botanique de l'Anti-Atlas et du Sahara occidental*. «Bull. Soc. d'Hist. Nat. Afr. Nord», t. XXVI, pp. 126-127. 1935.

— — *Sur la végétation du Sahara occidental*. «C. R. Ac. Sc.», t. 200, páginas 1.908-1.910. 1935.

MAIRE (R.): *Contributions á l'étude de la Flore du Sahara occidental.* Fasc. 7. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.», t. XXII, pp. 344-354. 1936.

— — *Contributions á l'étude de la flore de l'Afrique du Nord.* Fasc. 26. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord», t. XXIX, pp. 403-458. 1938 *a*).

— — *La flore et la végétation du Sahara occidental.* Vol. VI de la Soc. de Biogéographie. Paris, pp. 324-325. 1938 *b*).

MONOD (TH.): *Notes botaniques sur le Sahara occidental et ses confins sahélo-saharien.* Vol. VI de la Soc. de Biogéographie. Paris, pp. 351-374. 1938 *a*).

— —, «Phanerogames». *Contributions á l'étude du Sahara occidental.* Publications du Comite d'études Hist. et Sc. de l'A. O. F., pp. 55-217. 1939.

MURAT (M.): *La végétation du Sahara occidental en Mauritanie.* «C. R. Ac. Sc.», t. 205, p. 338. 1937.

— — *La végétation du Sarara occidental en zone espagnole.* «C. R. Soc. de Biogéographie» (Sus presse). 1939 *a*).

— — *L'agriculture dans le Sahara occidental.* «Rev. Bot. Appl. et Agr Trop.» (a paraitre). 1939 *b*).

— — *Recherches sur la criquet pélerin (Schist greg) en Mauritanie occidentale (A. O. F.) et en Sahara espagnol, années 1937 et 1938.* Deuxéme rapport, N. 29. T. av. C. E. B. N. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord», t. XXX, pp. 105-204. 1939.

ZOLOTAREVSKI (B. N.) et MURAT (M.): *Divisions Naturelles du Sahara et sa limite meridional.* Vol. VI de la Soc. Biogéographique, pp. 335-350. 1938 *b*).

Rodal de nájala o datilera *(Phoenix dactylífera* L.), en el borde N. de la Sequia el Hámra. Enfrente el poblado del Aiun.

(Prof. Dr. J. Martínez Santa-Olalla, fot. 13-VIII-1943).

Bello ejemplar de *tarxa* (*Calatropis procera* Aiton), en el borde de la Sequia el Hámra, cerca del poblado del Xiun.

(Prof. Dr. J. Martínez Santa-Olalla, fot. 9-VIII-1943).

Viejo ejemplar retorcido de *tarfa (Tamarix gallica* L. sensu lato) en la barrera de la Sequia el Hámra, cerca del poblado del Aiun.

(Prof. Dr. J. Martínez Santa-Olalla, fot. 9-VIII-1913).

Dos vistas del borde de la Sebja de Imililik cubierta por una extensa formación de *smar (Juncus maritinus)*, en primer término el guetaf: *Atriplex Halimus*, *A. parvifolius*.

(Prof Dr. J. Martínez Santa-Olalla, fot. 31-VII-1943).

Población de *mŭrkeba (Panicum turgidum* Forsk) entre Imililik y la Ferinina. Zona castigada por la langosta.

(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. VIIII-1943)

Matas de el had *(Cornulaca monacantha* Delile), en las arenas de las alineaciones de rocas negras, no lejos de la alcazaba de Tichla, en dirección noroeste.

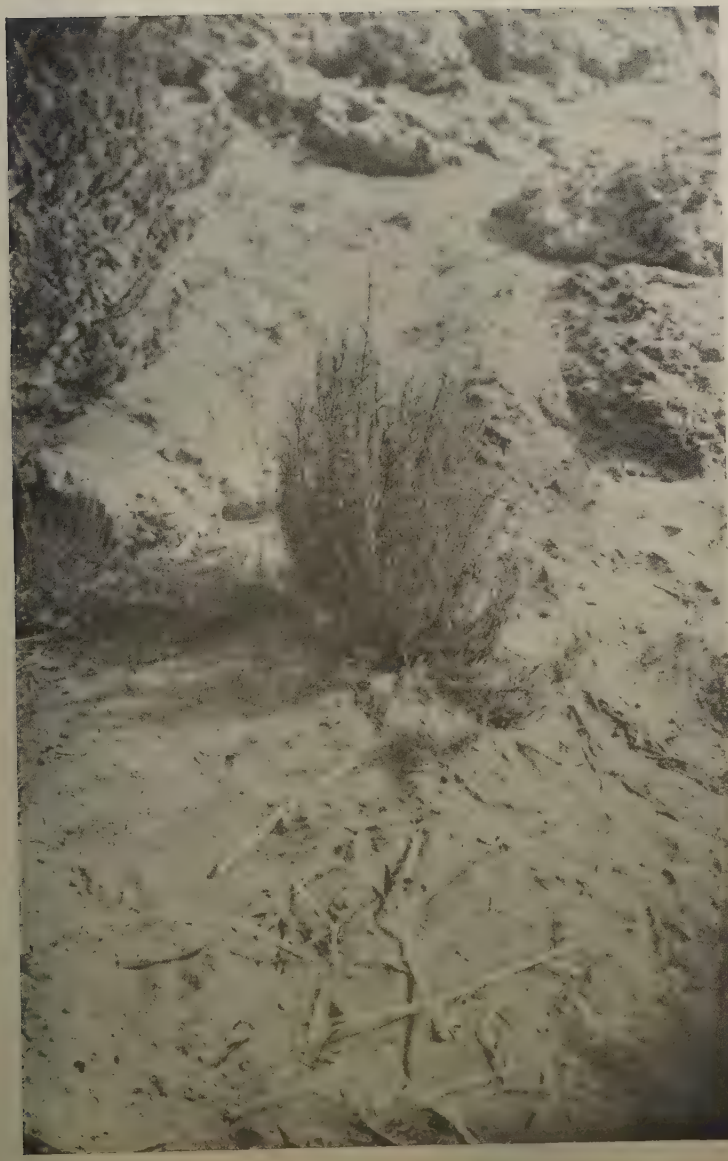
(Prof. Dr. C. Vidal Box, fot. 16-XI-1943).

Mata de *Zygophyllum gaetulum* Emb. et Maire, en las arenas de la playa de Cabo Juby. La prensa da idea del tamaño de la mata.

(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. VIII-1943).

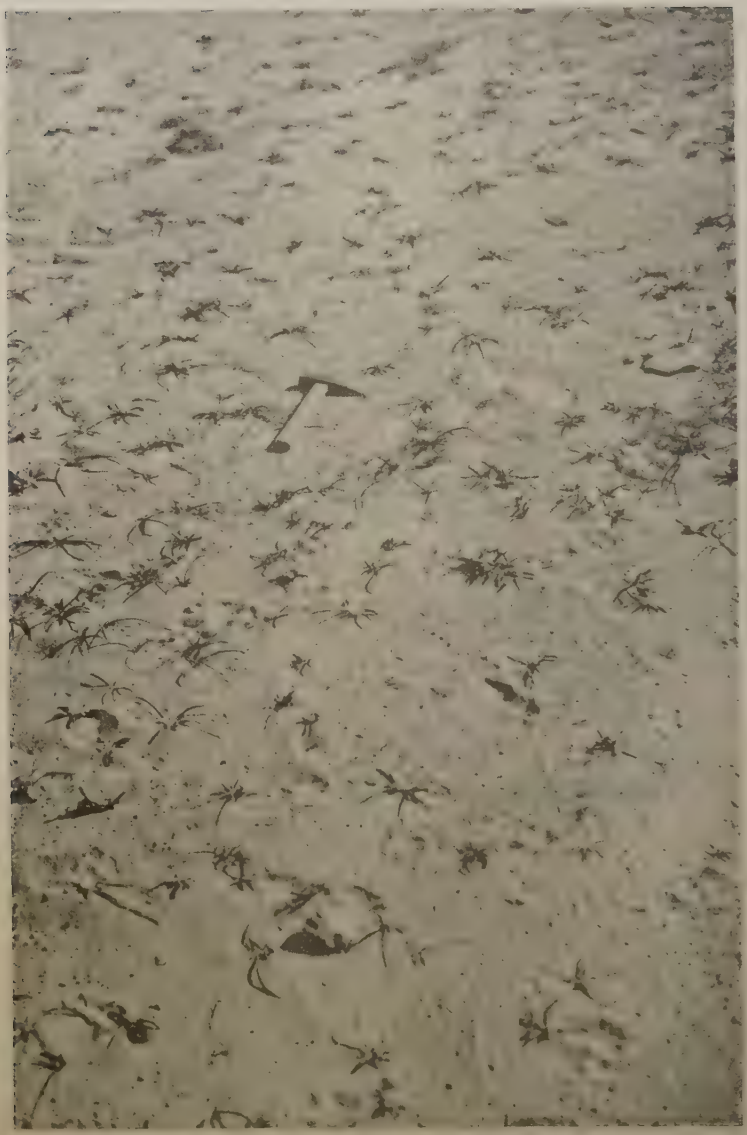
Matas dispersas de *askaf* (*Nucularia Perrini* Batt.) camino de Tichla.

(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. VIII-1943).



Mata de *Anabasis articulata* Moq. (Ayerán) con *Lerrouxia ifniensis* Cab. (Zeiat) (Angulo superior izquierdo de la foto). Orilla derecha (N.) de la sequía el Hámra, enfrente del Aiun.

(*Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. 4-XI-1943*).



Bella colonia de *Androcymbium punctatum* (Cav.) Baker, var. *Saharae* Maire, en las arenas del Aguer-guer, entre el Argub y la sebja de Imililik.
El martillo y las pisadas impresas sirven de escala para juzgar del tamaño de la planta.
(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. XI-1943).

Mata de muchlud *(Pergularia tomentosa* L. var. *virescens* Maire) en Kudia Tichla. *(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot. XI-1943).*

Típica escena del desierto: La misión científica en marcha. Durante el trayecto habrá ocasión de recoger material en abundancia.

(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot.)

Un oasis con nájala virgen (Poenix dactylífera). Los camellos (dromedarios) sueltos pastan a su antojo la cerrada vegetación.

(Prof. Dr. Francisco H.-Pacheco, fot.)

Plantas de los riberos del Tajo, en Alconetar

(Provincia de Cáceres)

por

S. RIVAS CODAY y J. BORJA CARBONELL

INTRODUCCION Y JUSTIFICACION DE ESTE ARTICULO

En la gran obra de Willkomm y Lange de 1861-1880, *Prodromus Florae Hispanicae*, se aprecia fácilmente, al ojearla, la pequeña cantidad de citas botánicas en la zona Centro-Oeste de España, que contrasta con las nutridas del Norte, Centro, Este y Sur. Lange no la herborizó, y Willkomm tan sólo la recorrió en una rápida excursión en septiembre de 1850, descubriendo la rara *Succisa microcephala* entre Toril y el río Tiétar (prov. de Cáceres) y la *Buffonia macropetala*, entre Alba de Tormes y Salamanca; entre Plasencia y Béjar dió nueva para España la cita crítica de la *Malva Morenii* Poll., y denunció una curiosa forma de *Eryngium galioides* Lamk. Con Cutanda, publica en *Linnaea* (1859), de Sierra de Gredos, como variedad nueva, la *Reseda virgata* var. *Gredensis*, de ejemplares recogidos por Isern en 1857; endemismo que Cutanda (10), dos años más tarde, denuncia como probable especie independiente, apreciación que Willkomm recoge en el «Prodromus». Ambos, en la misma publicación, describen su *Ranunculus abnormis* de la Serrota, ampliando después el área hacia Extremadura, con el hallazgo de esta nueva especie en Majarreina.

Lange, de plantas recogidas por Schouboe en 1798 en Brozas,

y por Bourgeau (1863) en los cerros del Berrocal de Navalmoral de la Mata (ambas de la provincia de Cáceres), describió como nueva su *Scrophularia Schousboei* (*S. sambucifolia β. parviflora* Lange in *Pugillus* (12), y para honrar a Bourgeau le dedicó otra especie del mismo género, la *S. Bourgeana*, de la región alpina de las sierras de Majarreina y Gredos.

Del herbario del que fué gran botánico, el extremeño José Pavón, describió Boissier (Wk. *Prodr.*), los *Echium Pavonianum* de Aldeguela (Cáceres) y *E. Polycaulon* de Tornavacas-Cabezuela (Cáceres) y la *Omphalodes Pavoniana*, ésta sin localidad precisa. No olvidemos a Barnades ni a Clusius, que la recorrieron; el primero, en Sierra de Guadalupe, recogió cerca del pozo de las Nieves una planta que consideró como *Spartium radiatum* L., y que Graells (14) la identificó como su primitiva *Genista Gredensis*, rectificada posteriormente como *G. Barnadesii*. También la *Leuzea rhaponticoides* Graells, recogida por Barnades en Guadalupe.

Contrasta asimismo por lo indicado, que estas comarcas, tan poco visitadas y que proporcionaran tan notable número de rarezas, no fueran más escogidas por botánicos posteriores en sus excursiones y campañas. Tal vez haya sido Coincy el primero en continuar la exploración de las prometedoras sierras y campiñas de la Bethuria de Plinio (*). Aunque realizó los viajes antes que Willkomm redactase su *Supplementum*, no publicó la primera *Ecloga* hasta 1893 (9); lujosa y elegante es la publicación del miembro de la Sociedad Botánica de París, con el visto bueno o colaboración del ilustre Rouy; es considerable el número de nuevas creaciones, muchas de ellas de Extremadura; pero la realidad es que bien poco valen sus nuevas especies y variedades, la mayoría son simples formas, no resultando acordes el contenido con la excelente presentación de la obra.

En 1897, Rivas Mateos, discípulo de Lázaro Ibiza, publicó unos

(*) Willkomm, en el *Supplementum* (1893), no aumenta las citas para la provincia de Cáceres y Salamanca, exponente de los escasos botánicos que la recorrieron. Leresche y Levier, en los años 1878-79, realizaron dos excursiones por el norte de España y Portugal (16), pero no entraron en aquéllas; visitaron Gredos en la vertiente de Avila y en la clásica laguna recogieron el 2 de agosto de 1878, la *Isoetes Boryana* Dur. var. *Lereschii* Rchb. fil.

estudios preliminares sobre la flora de la provincia de Cáceres (26), que le habían servido para doctorarse años atrás, cuando sólo tenía veinte años de edad; da un catálogo con numerosas especies, pero que de las cuales habrá que eliminar no pocas, a tenor de los estudios de flora de la provincia que tiene realizados el primer firmante del presente artículo; errores debidos principalmente a confusiones con pliegos procedentes de sus herborizaciones por el Centro y a citas de visu. Años más tarde el mismo Rivas Mateos, en una nueva publicación sobre flora de Cáceres (23), transcribe una carta dirigida a él por H. Gauthier sobre la riqueza en especies; a Gauthier le sorprendió el catálogo de la flora por su riqueza, que contrasta con la impresión que le produjo la provincia cuando años atrás la recorrió; al ver tanta retama, jaras y brezos renunció a herborizarla, por creerla pobre en flora; además, según indica en la carta, por el miedo al calor extremeño. Impresión semejante le produjo a Chodat al atravesarla de viaje hacia Portugal, llamándole, en cambio, la atención la decidida influencia del suelo en el tipo de vegetación y comunidades: álbidos retamares de *Cytisus Lusitanicus* en los suelos de granito, rosados brezales de *Erica australis*, salpicados de flores blancas del *Cistus Ladaniferus*, en los de aluvión y pizarras (7) (*).

En 1900 (23) Rivas Mateos publica dos especies y una variedad nueva para la provincia: la *Potentilla Caceresis*, de la Virgen de la Montaña, junto a Cáceres y del cerro de Santa Bárbara en Plasencia; la var. *Gredensis* del *Crocus nudiflorus* Sm., de Puerto Hondo de Gredos, y un curioso *Eriophorum*, de las sierras de Béjar y Majarreina, la *Erph. Carpetanum* Riv. Mat. (**). En 1920 (24) una forma más grácil del *Narcissus rupicola* Duf., de las fisuras de las rocas silúricas en el Puerto de Miravete, la *Nar-*

(*) Como estas observaciones tuvo que realizarlas desde el tren, parece ser que se refieren a la zona submontana existente entre las estaciones de Aliseda-Herreruela y San Vicente de Alcántara. En subgrados más térmicos o zonas más degradadas, no responde la variación a este factor ecológico. En los lugares indicados, responden con destacada regularidad.

(**) Bellot y Rivas Goday (1) publicaron últimamente de la Sierra de Guadarrama, una forma del *Erioph. latifolium* como s. sp. *nova, carpetanum*; es curiosa la coincidencia, y mientras no exista la oportunidad de comparar ambas formas, queda modificada la del Guadarrama como s. sp. *Guadarrámica*.

cissus auricolor. Concretándonos a las provincia de Cáceres, en sus límites fitonaturales, no debemos olvidar a Pau, que en los *Anales Soc. Hist. Nat.*, XXIX, pág. 282, publicó de Sierra de Béjar sus *Alsine recurva* var. *bigarrensis*, *Saxifraga Stellaris* L. for. *bejarana*, y *Genista Lusitania* L. var. *erinacea* (véase Rivas Goday) (17). También a Beltrán y Vicioso (28), con sus nuevas variedades de la *Statice caespitosa* Ortega, *Iserni* y *bigerrensis* (Pau), de Sierra de Béjar. En 1923 herborizó Gros, del Instituto Botánico de Barcelona, parte de la provincia de Cáceres, sin recoger al parecer nada que pudiera dársele nombre. Ultimamente Caballero, director de este Centro, atraído también por la escasez de citas botánicas de estas regiones, herborizó la parte Norte de la provincia de Cáceres, teniendo la oportunidad de encontrar y aclarar un problema botánico; halló cerca de Garganta de Béjar (provincia de Cáceres) la *Omphalodes Pavoniana* de Boissier, sin localidad precisa en el herbario de Pavón, así como el *Cerinthe* que denunciaron Quer y Palau. Por campañas efectuadas en la Sierra de Francia, Batuecas y Hurdes, tiene ya publicados varios artículos (4, 5 y 6) con nuevas formas y citas de plantas (*); este último verano recorrió las fragosas Villuercas, y es de esperar algunas novedades sistemáticas.

El primer firmante de esta nota ha recorrido botánicamente casi toda la provincia de Cáceres, desde hace ya muchos años: Sierras de Béjar y Majarreina, Batuecas y Peña de Francia, Valle de Plasencia y Tornavacas, Sierras del Arenal, La Silleta, Santa

---

(*) Entre las novedades más interesantes mencionaremos: *Cerinthe gymnandra* Gasp. var. *iberica* Cab. *Anal. Jard. Bot.*, V (1945), lám. I, pág. 517, de Montemayor (Cáceres).

Anchusa subglabra Cab. lc. pág. 509, lám. II, pág. 519, idem.

Omphalodes Pavoniana Boiss. lc. pág. 529, lám. V, pág. 549.

Arabis hirsuta Scop. s. sp. *sagittata* DC. var. *glaucescens* Cab. *Ann. Jard. Bot.*, VII (1947), pág. 647, de la Alberca.

Fumaria Sepium B. et R. var. *hurdana* Cab. idem, lc. de las Mestas (Cáceres).

Adenocarpus aureus (Cav.) Pau, for. *viridis* (Cab.) Borja et Rivas Goday A. *intermedius* D. C. for. *viridis* Cab. idem, pág. 648, de la Alberca (Salamanca).

Fritillaria falcata Cab., l. c., pág. 651, lám. I, de la zona cacuminal de Peña de Francia.

Marina y Serradilla, Las Corchuelas y Motfragüe, Miravete, Deleitosa y Romangordo, Guadalupe y San Vicente, Montánchez, Sierra de San Pedro y Valencia de Alcántara; tiene el propósito firme de publicar en año próximo la vegetación y flora de la región. El retraso en hacerlo, es más por falta de enjuiciamiento geobotánico, que por falta de datos de comunidades y florísticos. Resulta difícil *fijar* (condición primordial y necesaria) los tipos de grados de vegetación y comunidades extremeñas, cosa que en las primeras impresiones se aprecia como tarea sencilla. Es Extremadura región con numerosos límites de áreas de comunidades, de mezclas de asociaciones empobrecidas; un cajón de sastre en todos sus grados de vegetación, que con un suelo pobre, pero suave en el clima, enmarañan y complican más las presencias finícolas, empobrecidas en tan alto grado, que resulta difícil o imposible su reconocimiento.

El enumerar como nuevas mosaicos de comunidades al estilo de Rothmaler (*) para la *Lavanduletalia* de Portugal, estimo que es complicar más aún el problema, y no edificar nada. Para enjuiciar la región Centro-Oeste de España hay que mirarla desde lejos: desde el Pirineo y el Moncayo, desde Sierra Morena y las montañas Béticas, desde Galicia y las montañas lusitano-leonesas, e incluso desde las arenas gaditano-onubenses. Cuando estos tipos de comunidades estén fijados, y determinada su pureza, será el momento preciso para enjuiciar las comunidades extremeñas; en estas condiciones serán más difíciles las cegueras del aislamiento y los espejismos y, al mismo tiempo, por los años transcurridos, lo razonamientos serán de más fondo, sin la aceleración clásica de la vehemencia, y las conclusiones tendrán más base, la base de los años, de los años de silencio en dar a luz, el trabajo que ofreció a sus colegas de clase cierto dia en la tierra de sus mayores. En este tiempo pocas novedades florísticas ha encontrado que hayan resistido a la severa autocrítica: de ellas destacaremos tres: *Adenocarpus Argyrophyllus* Rivas Goday (16), *Delphinium pen-*

(*) Prodrome des Groupements Vegetaux, Fasciculo 7, Clane Cisto Lavanduleta (1940), págs. 14-18; asociaciones dadas, con justo criterio, como provisionales por Braun-Blanquet.

tagynum Desf. var. *bethuricum* nova y *Neotinea Marceloi* s. sp. nov., los dos últimos inéditos.

Tal vez resulte extraño que, el que admira y ama una región, la califique de pobre y de escaso interés, en el sentido botánico, y en realidad es así la provincia de Cáceres. No me refiero al número de sus especies, sino a su calidad, a la pobreza de flora y comunidades propias; el número total no resulta escaso, por los múltiples contrastes climáticos que posee, lo que determina variados y complejos subgrados de vegetación; que si sus asociaciones fueran típicas por su óptimo, aumentarían considerablemente el número de especies del catálogo general; pero no resulta así. El uniforme suelo sialítico frío, no ha podido retener reliquias xerotermas eumediterráneas, aniquilando o diezmando las asociaciones de emigración (sentido epiontológico); los escasos enclaves devónicos, por las malas condiciones de sus calizas, no resultan refugios, sino más bien inhóspitas intercalaciones. Endemismos, y muy bellos, tiene la región, como, por ejemplo: *Reseda Gredensis* Cut et W. R., *Santolina oblongifolia* Boiss., *Omphalodes Pavoniana* Boiss., *Adenocarpus Argyrophyllus* Rivas Goday, *Ranunculus abnormis* Cut et Wk., etc., pero de ellos pocos podrán considerarse como paleoendemismos, y, tal vez, de los indicados, ninguno.

La región Bethúrica (de la *Bethuria* de Plinio), se muestra como comarca en recuperación y reajuste moderno, que tiende a reparar las destrucciones acaecidas en los últimos decenios de siglos de sus antiguos climax; la disminución de las precipitaciones es probable haya sido el factor determinante, unido a la acción antropozoógena más reciente. Las frecuentes esporadium de *Quercus robur* L., con algunas especies de la alianza oceánico-acidófila acantonadas en situaciones favorecidas (*), pueden considerarse testigos de una climax antigua extendida en grandes exten-

(*) En una de las últimas excursiones por las serranías del Sur de la provincia de Salamanca, en estos medios hemos encontrado la *Euphorbia hyberna* L., de carácter en robledades; en los berrocales, la interesantísima *Eph. biglandulosa s. sp. Broteri* (Dav.) del norte y centro de Portugal: la primera nueva cita para la región y la segunda para España.

siones de la región, hoy día sustituída por brezales y alcornocales, y los antiguos bosques mixtos esclerófilo-mexófilos, hoy día son alcornocales o quejigales (*Q. Lusitania* Lamk.) en situaciones favorecidas topográficas, o en brezales xéricos seriales, por incendios o laboreos abandonados; en suelos de más fondo los encinares quedaron autónomos. Los retamares de *Genista florida* L., o los piornales de *Sarothamnus purgans* (L. fil) Gr. God., pueden muy bien representar antiguas climax eumontanas y subalpinas. En los lugares más térmicos y de menor precipitación, unido a la intensa acción antropozoógena destructura, la regeneración de la *Quercion ilicis* está muy dificultada, apareciendo hoy día como eriales-estepoides, en los cúales ya han penetrado como seriales algunas especies de la estepa tipo mediterráneo. El área disyunta de la *Adenocarpus Argyrophyllus*, como serial en la antigua faja eumontana, y como rupicola en la esclerofila-térmica, hablan de unas condiciones antiguas de mayor humedad, así como los restos de parte de la cohorte de la *Quercion roboris*, en los robledos acantonados de *Quercus pyrenaica* y castañares. La presencia de la *Stipa retorta* en los lugares más secos y asoleados de los estepoides, de invasiones recientes. Por esto, la busca de estirpes nuevas, habrá que realizarla de preferencia en las tierras montanas y submontanas, o en las etapas más degradadas del grado término, en los estepoides.

Por haber encontrado la *Stipa* en ciertos lugares del bajo Tajo y poseer los riberos del río, desde Montfragüe a Alcántara, muy baja altitud (de 200 a 150 m. s. m.) y excepcionales condiciones de protección contra los fríos, decidimos visitarlos en este último año.

Realizamos la excursión los días 17, 18 y 19 de abril (1948), acompañados de los señores Bellot, Monasterio, Fernández Galiano y Manuel Pinies. Para completar las herborizaciones con plantas fructificadas, uno de nosotros (señor Borja) repitió la excursión los días 26 y 27 de mayo.

Debemos consignar en estas líneas nuestra gratitud por las múltiples y repetidas atenciones de los señores Plasencia de Cañaveral (Cáceres), que con su eficaz ayuda en toda clase de medios, nos hicieron agradable y prósperas nuestras correrías por los riberos del Tajo, en Alconetar y serranías de San Pablo.

En el presente artículo daremos cuenta de las plantas herborizadas de los riberos del Tajo, en los alrededores del destruido e histórico puente de Alconetar. La relación de especies irá distribuida según los «habitat» y comunidades en las que son más típicas; omitimos al final la lista de especies agrupadas clásicamente por familias, por tratarse de una pequeña zona y por su reducido número; no obstante, al finalizar comentaremos ciertas especies, que por su papel de indicadoras, o por su sistemática, sean de algún interés.

1. *Los restos de la climax en sus etapas degradadas y seriales.*— El grado fitoclimático de la región corresponde íntegramente al del *Quercus Ilex* L., en su variante subcontinental de inviernos moderados y de suelo silíceo, débilmente ácido y hasta neutro, que determina comunidades incluibles a la alianza de asociación *Quercion ilicis silicicum*, con *Sarothamnus Scoparius* Koch., como indicadora de tal variante edáfica. Como indicadoras macroclimáticas térmicas, de las moderadas temperaturas invernales pueden destacarse las especies de las etapas degradadas *Urginea Scilla* Steinh, y la *Hippomarathrum pterochlaenum* Boiss., la condicionada por la humanidad edáfica *Nerium Oleander* L., y la microclimática umbrosa *Selaginella denticulata* Spr.

La climax, en general, se encuentra muy degradada, anotando en los riberos laterales, sobre granitos y rocas cambrianas, algunas manchas gregarias en vías de recuperación, o estacionadas antropozoógenamente. Estos restos bajo la forma de matorral, con algunos árboles muy esparcidos, estaban formados por:

Quercus Ilex L.
Sarothamnus Scoparius Koch. var. *Bourgaei* (Boiss.).
Retama sphaerocarpa Boiss.
Daphne Gnidium L.
Cistus Ladaniferus L.
Salvia clandestina L. for. *horminoides* (Pourr.) Briquet.
Silene Italica L.
Silene scabriflora Brot.
Jasione montana L. var. *echinata* (B. et R.) Wk.
Malva Tournefortiana L.
Daucus crinitus Desf.
Caucalis leptophylla L. var. *elongata* Hoff. et Link.
Sedum amplexicaule DC.
Psoralea bituminosa L.
Scrophularia Schousboei Lge.
Astragalus Lusitanicus Lam. (escaso).
Lavandula Stoechas L.

Lavandula pedunculata Cav.
Thymus Mastichina L.
Halimium umbellatum Spach.
Helianthemum polifolium (L.) DC. var. *pulverulentum* DC.
Ornithopus durus (Cav.).
Trifolium angustifolium L.
Trifolium striatum L.
Lupinus angustifolius L.
Lathyrus angulatus L.
Erucastrum Baeticum (Boiss.) Lange.
Brassica Barrelieri (L.) Janka.
Arrhenatherum erianthum B. et R.
Cynosurus elegans Desf.
Avena sterilis L.
Holcus setiglumis B. et R.
Cytinus Hypocistis L.

En el campo libre de fruticetum, que queda entre las manchas gregarias del matorral, o entre la *nanofruticeta* (tomillares) de las asocies *Thymus-lavandula pedunculata*, son frecuentes comunidades herbáceas integradas por:

Cornicina lotoides (L.) Boiss.
Trifolium angustifolium L.
Trifolium striatum L. var. *spinescens* Lge.
Trifolium hirtum All.
Trifolium glomeratum L.
Trifolium Lagopus Pourr.
Trifolium Cherleri L.
Trifolium arvense L.
Bisserrula Pelecinus L.
Ornithopus compressus L.
Ornithopus durus (Cav.).
Lupinus angustifolius L.
Medicago minima Lam. var. *longiseta* DC.
Medicago Arabica All.
Vicia hirsuta Koch.
Vicia Pseudocracca Bertol.
Erophila verna (L.) W. E.
Teesdalia Lepidium DC.
Brassica Barrelieri (L.) Janka.
Diplotaxis catholica DC.
Helianthemum salicifolium Pers.
Helianthemum Ægyptiacum Mill.
Helianthemum guttatum Mill.
Astrocarpus Clussi Gay.
Convolvulus althaeoides L.
Silene colorata Poir. var. *distachya* (Brot.).
Silene scabriflora Brot.
Silene Gallica L. var. *Lusitanica* (L.) Wk.
Spergula pentandra L.
Cerastium glutinosum Tries.
Eufragia latifolia L.
Trixago Apula Ster.
Phlomis Lychnitis L.
Antirrhinum Orontium L.
Anchusa undulata L.
Pallenis spinosa Cass.
Lithospermum apulum L.
Chrysanthemum myconis L.
Anthemis tuberculata Boiss.
Anthemis fuscata Brot.

Tolpis barbata Gartn.
Hypochaeris glabra L.
Filago Gallica L.
Thrincia hispida Rhot.
Urginea Scilla Steinh.
Asphodelus cerasiferus Gay.
Elymus Caput-Medusae L.
Nardurus Lachenalii Godr.
Aira cupaniana Guss.
Aira caryophyllea L.
Molineria Laevis (Brot.) Hack.
var. *glabrata* (Brot.) Hack.
Cynosurus elegans Desf.

En lugares de muy escaso espesor de suelo, las comunidades anteriores se seleccionan, quedando con menor número de especies, y las que quedan, con desarrollo precario; verdaderas «comunidades de hambre», con espectros florísticos típicos de la alianza *Helianthemion*, de Braun-Blanquet (*):

V *Helianthemum guttatum* (L.) Mill.
II *Trifolium striatum spinescens* Lge.
V *Trifolium arvense* L. for. *gemellum* (Pou.).
V *Trifolium Cherleri* L.
II *Latyrus angulatus* L.
IV *Cornicina Lotoides* (L.) Boiss.
I *Bisserrula Pelecinus* L.
V *Plantago Bellardi* All.
I *Lotus hispidus* Desf.
V *Lathyrus angulatus* L.
V *Filago minima* Fr.
I *Paronychia echinata* Lam. for. *Rouyana* (Coincy).
III *Nardurus Lachenalii* Godr.
IV *Aira caryophyllea* L.
III *Aira uniaristata* Lag. et Rodr.
V *Vulpia bromoides* (L.). Dumort.
I *Vulpia ciliata* Link.
III *Juncus capitatus* Vieg.
I *Romulea columnae* Seb. et Maur.
IV *Papaver hispidum* Lam.
V *Asterolinum stellatum* L.
I *Ornitopus durus* (Cav.).
V *Euphorbia exigua* L.
IV *Euphorbia rubra* Cav.
II *Tolpis barbata* Gärtn. for. *minima*.
II *Helianthemum Aegyptiacum* Mill.

Siguiendo a Braun-Blanquet (3), esta comunidad corresponde al orden sociológico *Helianthemetalia guttati* Br.-Bl. (1940), de

(*) Los números romanos indican la frecuencia de presencias en las muestras observadas; con aproximación representan los porcentajes de veinte en veinte

la clase *Cisto-Lavanduletea*, y a la alianza *Helianthemion Guttati* Br.-Bl. (1931). Por las características, esta asociación es muy semejante a la de *Aira uniaristata* y *Plantago Bellardi* de Moliner, 1937 (según págs. 40-42); difiere, en especial, por las Euphorbias, Trifolium y Filago minima.

En los campos de cultivo y «posios» recientes (*in arvis*), son frecuentes las especies.

Vicia atropurpurea Desf.
Vicia Pseudocracca Tritre.
Vicia hirsuta Koch.
Ornithopus compressus L.
Campanula Loeglingii Brot.
Psoralea bituminosa L. (escasa).
Chrysanthemum myconis L.
Galium Aparine L. var. *aparinella* (Lge.).
Linaria amethystea Hoffgg. et Link.
Spergula pentandra L.
Tunica prolifera Scop.
Convolvulus arvensis L.
Raphanus Raphanistrum L.
Stachys arvensis L.
Fumaria muralis Sondar. S. sp.
Boraei (Jod.) for. *apiculatus* (Lge.).
Anchusa undulata L.
Lychnis Githago (L.) Lam.
Silene Gallica L. var. *Lusitanica*.
Diplotaxis catholica DC.
Brassica Barrelieri Bret.
Brassica oxyrrhina Coss.
Gaudinia fragilis P. B.

En los eriales y «posios», rocosos, más o menos horizontales:

Paronychia argentea L. var. *Mauritanica* DC.
Paronychia echinata Lam. for. *Rouyana* (Coincy).
Astrocarpus Clusii Gay.
Cynosurus aureus L.
Vulpia ciliata L. R.
Brachypodium distachyon P. B.
Plantago Bellardi All.
Ornithopus compressus L.
Onobrychis eriophora Desv.
Andropogon hirtum L. var. *pubescens*.
Elymus Caput-Medusae L.
Convolvulus althaeoides L.
Phagnalon saxatile Cass.
Evax asterisciflora (Lam.) Pers.

En fisuras de rocas, más o menos protegidas en habitat genuino rupícolo, comunidades limpias de:

V *Galium Sacharatum* All.
V *Rumex Scutatus* L.
II *Phagnolon saxatile* Cass.
II *Cotyledon Umbilicus* L.
III *Mercurialis annua* L.
I *Cynosurus aureus* L.

II. *Comunidades hidro-edáficas.* (Subclimax). — Comunidades condicionadas a la mayor humedad edáfica y comunidades acuáticas:

a) *Tamujares* (consocies de *Colmeiroa buxifolia*).—En la zona de Alconetar no existen alisedas, ni sotos, como subclimax de vega (*); lo sustituyen en los arroyos laterales los tamujares, mediifruticetum espinosos muy típicos y casi constantes. La ausencia del aliso y fresno, en los de mayor y más constante caudal, puede interpretarse como consecuencia de acciones antropógenas. En la garganta (arroyo de gran caudal) que desemboca en el Tajo, cerca de puente de Alconetar, anotamos:

Colmeiroa buxifolia Reut. 4-5.
Rubus sp. +.
Pyrus communis L. var. *Mariana* W. R. +.
Lathyrus latifolius L.
Vicia disperma DC.
Schrophularia Schousboei Lge.
Campanula Rapunculus L.
Nerium Oleander L. +.
Erica arborea L. 1-2.
Tamus communis L.
Bryonia dioica L.
Arrhenatherum erianthum B. et R.

En el valle, más amplio, del Guadalcil (hacia Cañaveral).

Colmeiroa buxifolia Reut. 4-5.
Thapsia Transtagana Brot.
Allium roseum L.
Erica arborea 1-2.
Campanula Rapunculus L.
Arrhenatherum erianthum B. et R.

De ambas comunidades, y de la ausencia de la *Erica arborea* en la climax, se hace derivar la presencia finícola de este brezo, el verse obligado al factor edáfico de humedad, indicando serle ya inadecuado por xérico, el habitat general del macroclima. En zonas menos térmicas de la provincia, próximas a ésta, la *Erica* forma

(*) Aguas arriba del Tajo y de manera especial en el Tietar, existen arboledas de vega, con fresnos, alisos y hojaranzos (*Celtis australis* L.); en el Tajo está dificultado el desarrollo de los árboles por lo angosto de las riberas y el considerable desnivel de las aguas en el transcurso del año.

parte integrante del matorral, y en los intemedios, se acantona en lugares pedregosos, que conservan mejor la humedad. De modo semejante podríamos interpretar la presencia de la *Campanula*, de comportamiento fitoclimático montano y submontano.

La escasísima representación de la *Nerium Oleander*, es de más difícil interpretación; tal vez por lo más abierto de los riberos hacia el norte, no impida la llegada de los vientos más fríos.

b) *Atarfales* (asocies *Tamarix-Colmeiroa*).—Estos matorrales son típicos en las márgenes no abruptas del Tajo en Alconetar. No encontramos pies de *Nerium*, no obstante nos indicaron que existían. Omitimos las especies herbáceas de la comunidad, por interpretar que su presencia es debida a las abundantes arenas del río, y de ella se tratará más adelante. Clasificamos los *Tamarix Gallica* L. y *Africana* Poir. así como formas hibridógenas.

No existen *Populus*, ni *Salix*; por lo menos nosotros no los vimos. Debemos hacer constar que los atarfales se encuentran parte del año sumergidos, por el enorme caudal del río fuera del estiaje, lo cual puede explicar ciertas ausencias.

c) *Comunidades acuáticas e higrofitas*.—En las aguas corrientes de los arroyos:

En el cauce de agua:

Callitriche palustris L. var. *hamulata* (Kutz.). Fiori.
Ranunculus peltatus Sch. var. *truncatus* Boreau (*R. aquatilis* L.).

En las márgenes del agua:

Helcocharis palustris R. Br.
Cyperus badius Desf.
Veronica Anagallis L.
Nasturtium officinale L.
Sium latifolium L.
Œnanthe crocata L.

En las arenas húmedas:

Nasturtium asperum L.
Juncus bufonius L.
Agrostis pallida DC.
Mentha Pulegium L.
Hypericum humifusum L.

En las aguas estancadas (charcas de invierno y primavera):

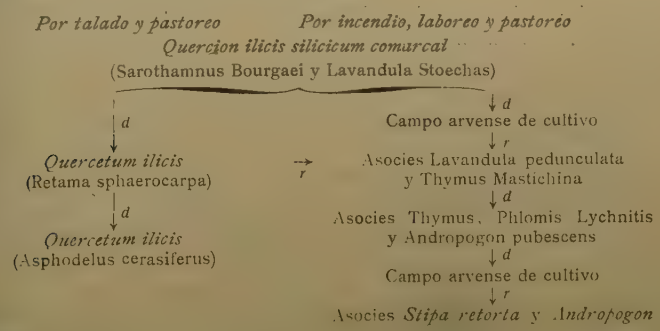
EN EL CENTRO MÁS PROFUNDO	EN LAS ZONAS POCO PROFUNDAS		EN LOS BORDES HÚMEDOS
	EN EL INTERIOR	EN EL EXTERIOR	
Ranunculus Baudoti Gdr.	*Glyceria plicata* Fr.	*Heleocharis palustris* R. Br.	*Mentha Pulegium* L. *Agrostis pallida* DC. *Agrostis truncatula* Pourr. *Molineria laevis* (Brot. Hack.)

Ambas comunidades resultan empobrecidas, en relación a otras estudiadas para Extremadura (19).

III. *Etapas superdegradadas (disclimax); sucesión.*—En todos los riberos del Tajo, por el alto grado de degradación de su climax, unido a su topografía escarpada, poseen suelos de escaso espesor, más o menos esqueléticos. El laboreo de sus campos es difícil y poco remunerador, esquilmándose a los pocos ciclos: al ser abandonados se aprovechan exclusivamente para pastoreo, apareciendo estos eriales en «posio», como estepas (estepoides de H. del Villar). La recuperación de la climax resulta lenta y se ve perturbada por el continuado pastoreo (ovejas y cabras principalmente), pero, no obstante, al cabo de los años se inicia el fruticètum, con las asocies de *Lavandula pedunculata* y *Thymus Mastichina*, las que con el tiempo se enriquecen con nuevas especies fruticosas y con la *Quercus Ilex*, regenerándose de nuevo la climax, pero con gran dificultad, pues la *Cistus ladaniferus* retarda el desarrollo de las jóvenes plántulas del *Quercus*. Los quercetum regenerados son ricos en *Cistus* y *Retama sphaerocarpa* (facies de). Como la recuperación es lenta, y las etapas de quasiclimax (11) son improductivas y de malas condiciones para el pastoreo, las queman para aprovechar las cenizas, beneficiosas para el pobre suelo y poder continuar de nuevo el cultivo cerealista. Estos ciclos de destrucciones, repetidos durante muchas generaciones, han empobrecido casi hasta el límite los suelos, existiendo hoy día dilatados campos estepoides. Por esta causa algunos han querido ver la fisiognomía de las estepas, en estos campos de Cáceres; pero

en realidad, como se comprenderá, no son estepas climáticas, sino degradados antropozoógenos, de una climax de *durilignosa*. No obstante, en situaciones extremas de sequía, pobreza de suelo y exposición, vemos que la recuperación (tendencia hacia una más densa vegetación) se desvía de la durilignosa; ya no invaden plantas fruticosas, como el «Tomillo blanco» y el «Cantueso», sino por terófitos graminoides dominantes, algunos de la genuina estepa mediterráneas (no estepa rusa) (*), como la *Stipa retorta*, y sus poblaciones son algunas veces tan densas que aparentan ¡campos de cereales! ; ahora ya no es tan descabellado hablar de la estepa, y tiene justificación la «estepa de Cáceres» dada por Rivas Mateos (22); y decimos justificación, porque no es estepa climática, como la rusa, argentina, o la de *Stipa tenacissima* o de *Artemisia Herba-alba* del semiárido frío de Marruecos, Argelia y Túnez (12), sino una etapa *superdegradada* de la durilignosa, tal vez muy próxima a la estabilización; en una palabra, una disclimax en el sentido de Clements (8). Estas etapas no constituyen zonas extendidas, sino tienen un área disyunta, intercaladas en estepoides de más suelo, de más fácil recuperación.

Para el esquema de sucesión estableceremos dos series: una de regresión por tala y pastoreo; otra, por incendio seguido de laboreo y pastoreo. Las regresiones irán indicadas por una *d*, y las recuperaciones por una *r*. La sucesión a la estepa de *Stipa tortilis*, está condicionada a extremas condiciones desfavorables para la climax, que se logran en lugares disyuntos.



(*) La *estepa póntica* del Sur de Rusia, está más condicionada edáficamente.

a) Asocies *Thymus, Phlomis* y *Andropogon*; representa una etapa muy degradada, pero susceptible de recuperación:

V *Thymus Mastichina* L.
I *Lavandula pedunculata* Cav. (escasa).
IV *Andropogon hirtum* L. var. *pubescens* Vis.
IV *Elymus Caput-Medusae* L.
V *Brachypodium distachyon* P. B.
II *Vulpia ciliata* Lk.
I *Stipa retorta* Cav. (escasa).
IV *Paronychia argentea* Lam. var. *Mauritanica* DC.
I *Paronychia echinata* Lam.
V *Phlomis Lychnitis* L.
V *Plantago Bellardi* All.
V *Filago mínima* Fr.
II *Helianthemum guttatum.*
IV *Onobrychis eriophora* Desv.
IV *Convolvulus althaeoides* L.
IV *Echium vulgare* L.

b) Asocies *Stipa retorta* Cav. y *Andropogon hirtum* L. *pubescens* Vis.

Se hicieron cuatro lomadas: la primera, cerca de Alconetar, a los números 2 y 3 del río Tajo al cañaveral, y la cuarta, camino a Portezuelo (mayo de 1943, Rivas):

ESPECIES	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Constancia
Stipa retorta Cav.	1 - 2	4 - 5	4 - 5	2 - 2	V
Andropogon hirtum L. var. *pubescens* Vis.	2 - 4	1 - 2	2 - 2	+ 1	V
Paronychia argentea L. var. *inauritanica* (D. C.)	1 - 2	1 - 2	2 - 2	1 - 2	V
Elymus Caput Medusae L.	+ 1	+ 1	+ 1	1 - 2	V
Onobrychis eriophora Desv.	—	+ 1	1 - 2	+ 1	IV
Convolvulus althaeoides L.	1 - 2	—	1 - 2	1 - 2	IV
Echium vulgare L.	+ 1	+ 1	2 - 4	—	IV
Asphodelus fistulosus L.	—	+ 1	+ 1	—	III
Koeleria phleoides Per.	+ 1	+ 1	—	—	III
Gynandriris Sisyrinchium (L.) Parl.	—	+ 1	+ 1		III
Astragalus Cymbaecarpos Brot.	+ 1	+ 1	—	—	III
Nardurus tenellus Rchb.	1 - 2	+ 1	—	—	III
Phlomis Lychnitis L.	+ 1	—	—	1 - 2	III

que por el factor climático: en los lugares de mayor altitud más drenados de la llanura, el crecimiento de árboles es factible y existen grupos gregarios testigos.

(Continuación)

ESPECIES	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Constancia
Brachypodium distachyon P. B.	+ 1	+ 1	—	—	III
Medicago trunculata var. *triboloides* Desv.	1 +	—	—	—	II
Thymus Mastichina L.	—	—	—	1 - 2	II
Poterium muricatum Spach.	—	—	—	+ 1	II
Ononis Antiquorum L. var. *hispanica* Lge.	—	—	—	1 - 2	II
Paronychia echinata Lam. var. *Rouyana*.	—	—	—	+ 1	II
Plantago Bellardi All.	+	—	—	—	I
Vulpia bromoides L. R.	+	—	—	—	I
Vulpia ciliata L. K.	—	—	—	+	I
Helianthemum guttatum L.	+	—	—	—	I
Gaudinia fragilis P. B.	—	—	—	+	I
Anthemis tuberculata Boiss.	—	+	—	—	I

De esta comunidad, que la conceptuaremos como de marcado sello estepario, debemos destacar la *Stipa* y la *Asphodelus fistulosus* L.

La *Stipa retorta* Cav. es típica de ciertos desertizados del Centro y Oeste de la cuenca mediterránea; en el Sudoeste de Cerdeña, en el basal del monte Limas con grado de vegetación de *Quercus Ilex*, existen fragmentos de estepa de *Stipa retorta*, pero condicionada a ciertas coberturas inferiores de cal. Según Schmid (26), estas comunidades esteparias jóvenes, que, según Holdhaus, son ya del cuaternario. En Sicilia, los sitios más secos y calientes del Sur y Sudeste de la isla, tienen vegetación de estepa de *Stipa retorta* (banda o subpiso); según Frei (13) y Schmid (27), macroclimáticamente corresponde al grado de *Quercus Ilex*, y son muy semejantes a ciertas estepas de Túnez. Rivas Goday (20) interpreta, asimismo para Mallorca, la presencia de esta *Stipa* en el Sudeste de la isla, como la facies más seca, de tipo estepario, del piso de *Quercus Ilex*. En la zona medianamente xérica de la isla, zona balear, la degradación más intensa está indicada por el *Ampelodesmos* y *Andropogon*; en la xérica, por la *Stipa retorta* y *Andropogon*. En la estepa litoral de Egipto, se encuentran *Stipa retorta* y *Gynandriris Sisyrinchium*, como en Alconchar (25, página 813), y en la estepa Sur de Túnez, entre Tozeur y Nefta (25, páginas 806-808), tienen de común, además de la *Stipa retorta*,

Asphodelus fistulosus tenuifolius (Cav.), *Koeleria*, *Anthemis tuberculata*.

Por todo lo indicado, se puede comprender que la pretendida estepa de Cáceres de Rivas Mateos tiene sus fundamentos, y habrá que considerarla como fragmentaria y empobrecida, respecto a la genuina mediterránea. Si en Cerdeña necesita del caliente suelo calizo y no penetra en los de granito y gneis cercanos, en Cáceres se instala en los fríos de granitos y pizarras cámbricas, por el ambiente climático de mayor suavidad invernal. El no necesitar del suelo calizo, contribuye a que nos afirmemos más en la iniciación de la estepa mediterránea en la provincia, por el carácter de clima, merced a la facilidad de su entrada por la superdegradación de la climax.

IV. *Comunidades ruderales y viarias*.—Como comunidades dependientes del abonado en materia orgánica atropozoógena, las denominadas ruderales nitrófilas, apreciamos en Alconetar en las inmediaciones de los caseríos y estaciones del ferrocarril; anotamos:

Mercurialis tomentosa L.
Urtica urens L.
Silybum Marianum Gärtn.
Malva sylvestris L.
Malva parviflora.
Lavatera Cretica L.
Marrubium vulgare L.
Centaurea Calcipatra L.
Ballota hispanica (L.) Lacaita.
Nonnea nigricans DC.

En estos habitat, así como en el matorral y márgenes de caminos, con manifiesta tendencia nitrófila, es frecuente la *Verbascum virgatum* With. (*blattarioides* Lam.).

Como subruderales y viarias (ruderales *sensu lato*):

Centaurea pullata L. var. *leptoappendiculata* nova.
Kenthrophyllum lanatum (L.) DC.
Medicago lappacea Desv. (*M. hispida* var. *pentacycla* DC.
Trifolium cernuum Brot.
Trifolium phleoides Pourr.
Ornithopus compressus L.
Gaudinia fragilis P. B.
Koeleria phleoides Per.
Asphodelus fistulosus L.
Anacyclus clavatus L.
Anacyclus radiatus L.

X *Anacyclus Bethuriae* nov.
Lamium amplexicaule L.
Silene colorata Poir. var.
Plantago Coronopus L.
Tolpis barbata Gärtn.
Bromus sterilis L.

V. *Comunidades psammófitas* (*).—En los extensos arenales del Tajo en Alconetar, nos sorprendió una lujuriante comunidad de numerosas plantas psamófilas y termófilas, en su mayor parte extrañas o poco comunes, de la flora climático-edáfica de la provincia.

Como algunas de las especies que recogimos las teníamos conceptuadas como calcícolas: recogimos muestras medias de las arenas, para su análisis posterior. Las arenas daban escasa efervescencia con el ácido clorhídrico. La proporción de CO_3Ca de la muestra media, es de 2,7 por 100; el pH, de 7,9-8,0, determinado por método potenciométrico, empleando electrodo de antimonio, y el de las arenas pulverizadas, de 8,7-8,8

IV *Ononis Natrix* L.
IV *Ononis serrata* Forsk. var. *major* Wk.
II *Ononis geminiflora* Lag.
I *Ononis breviflora* DC.
II *Scorpiurus muricata* L. var. *laevigata* Boiss.
I *Ornithopus compressus* L. for. *arenarius* nova.
I *Ornithopus roseus* Desf.
I *Trigonella Polycerata* L.
I *Silene conica* L. for. *ramosoglandulosa*.
I *Spergularia subra* L. var. *longipes* Lge.
I *Salsola Kali* L.
II *Andryala macrocephala* Boiss.
II *Chrysanthemum Myconis* L.
I *Senecio gallicus* Chaix.
I *Hipochaeris glabra* L. var. *crostris* Coss.
III *Rumex Tingitanus* L.
III *Cornicina hamosa* (Desf.) Boiss.
II *Erodium Botrys* Bertol.
I *Plantago Lagopus* L. var. *lusitanica* (Willd.) Ball.
IV *Malcolmia patula* (Lag.) DC.
I *Crambe glabrata* DC.
III *Brassica sabularia* Brot.
III *Brassica oxyrrhina* Coss.
I *Bromus maximus* Desf.
II *Asphodelus fistulosus* L.

(*) Empleamos la denominación de Warming, según *OEcology of plants* edic. inglesa de 1925, formaciones sobre suelo seco de arena o grava, pág. 262.

II *Leucojum trichophyllum* Brot.
II *Linaria filifolia* Lag.
II *Linaria spartea* L. var.
II *Linaria filifolia* × *spartea*.
I *Polycarpon tetraphyllum*.
III *Medicago littoralis* Rhode. var. *breviseta* DC.
I *Medicago arabica* All.
II *Omphalodes linifolia* L.
III *Corynephorus fasciculatus* B. et R.

Deben destacarse como irradiaciones térmicas hacia el interior de la Península, y como nuevas citas para éste, la *Ononis serrata major* y la interesante *Cornicina hamosa*, ambas de las arenas gaditano-onubenses, así como el ya comentado *Asphodelus fistulosus*. La pequeña proporción de caliza en las arenas puede contribuir a la presencia de algunas de las especies de la comunidad, como *Scorpiurus*, *Salsola*, *Rumex*, *Ononis* sps. La *Malcolmia* es típica de arenales silíceos del interior en las consocies de *Adenocarpus aureus* (Cav.) Pau (21); así como las *Brassica*, *Erodium*, prosperan bien en arenas silíceas.

Desde el punto de vista sociológico, se trata de asocies de *Ononis Natrix* y *serrata*, con *Cornicina hamosa*, o más bien colonias de familias. Siguiendo a Braun-Blanquet (2), corresponden al orden sociológico de la *Ammophiletalia* mediterránea, como única característica la *Medicago littoralis*; por la falta de cloruro sódico, la aleja de la alianza *Ammophilion* Br. Bl. (1933) y la aproxima a su *Ononidion* provisional; pero es bien distinto, por la pobreza en carbonato de cal de las arenas y composición florística. Es una comunidad de arenas interiores ± continentales, enriquecida con las irradiaciones costerotérmicas. No vimos la *Glycyrrhiza glabra* L. La *Malcolmia patula* y *Corynephorus fasciculatus*, de gran frecuencia, así como *Linaria filifolia*, la relaciona estrechamente con las comunidades silíceo psamófilas de las dos Castillas. (Véase (21) págs. 410-413, la cohorte de especies en las consocies de *Adenocarpus aureus* (Cav.) Pau.

VI. *Ojeada retrospectiva y comentarios sistemáticos.*—Como resumen de la presente nota, deseamos destacar la importancia de la presencia disyunta en esta comarca de la *Stipa retorta* Cav., que en determinadas condiciones ecológicas desfavorables para la recuperación de la climax, se instala con tal pujanza, que domina netamente en pobres comunidades. Comparadas estas comunida-

des con los espectros florísticos de las estepas mediterráneas de la misma especie, resulta muy empobrecida en plantas de carácter; pero lo suple por el vigor de dominancia, al cubrir con su tapiz primaveral los desnudos y pobres suelos. La «Estepa de Cáceres» tiene su justificación como etapa superdegradada de la climax de *Quercus Ilex*, que, al ser impedida su recuperación por constantes causas antropozoógenas perturbadoras, se instalan más libres de competencia, pobres comunidades de especies muy poco exigentes, entre las que destacan la *Stipa* y *Andropogon*.

La falta de sotos en las márgenes del río, en Alconetar, así como en la mayor parte de sus riberos, debe achacarse a las grandes variaciones de nivel de sus aguas impetuosas, que dificultan el desarrollo de árboles. Esto mismo ocurre en numerosos ríos de la Tierra, con grandes variaciones de caudal durante el año, como acontece al Indus, alimentado con los deshielos del Pamir y Nanga-Parbat.

La comunidad de las arenas del río está constituída por especies psamófitas, no halófitas, estenoicas, al lado de otras preferentes, e incluso eurioicas; en parte, puede interpretarse su presencia como irradiación de especies termófilas hacia el interior de la Península.

* * *

Para finalizar, haremos algunos comentarios acerca de algunas plantas críticas recogidas, y de las formas que nos permitimos denunciar como nuevas.

Paronychia echinata Lam. for. *Rouyana* (Coincy) nov. comb. = *Paronychia Rouyana* Coincy, *Ecloga altera*, pág. 11, tab. III (1893).

Por las plantas recogidas en la comarca, Cañaveral y c. d. Plasencia (localidad de Coincy), hemos comprobado la inconstancia y variabilidad de los caracteres diferenciales dados por Coincy para su nueva especie: la terminación en garfio de la punta de los sépalos, difiere de unas flores a otras en la misma planta, e incluso en una misma flor, correspondiendo así unas flores a la *echinata* tipo y, por el contrario, por otras a la especie de Coincy. El carácter de hojas agudas y mucromadas, así como la amplitud en la separación de las hojas, se presenta en variaciones de la

echinata. Por estas razones creemos acertado rebajar la categoría de la estirpe a simple forma, caracterizada por la frecuencia de poseer los sépalos terminados en garfio, a la vez que otros erectos, unido a la mayor agudeza de las hojas fuertemente acuminadas. Sin duda, se trata de una forma finicolo-ecológica.

Ornithopus compressus L. for. nova *arenarius*.

La *Ornth. compressus* es muy común en diversas habitaciones de Alconetar. De los ejemplares recogidos en los arenales del río, algunos difieren del tipo por sus foliolas más vellosas, y los artejos de las legumbres indehiscentes, subarticulados.

Foliolis villosis, lomentis subarticulatis, a typo differt.

Como los frutos de esta forma recuerdan a los de *Ornithopus roseus* L., presente también en las arenas del río, bajo la variedad *macrorrhynchus* Wk. (Prodr., III, pág. 261), cabe pensar en una forma hibridógena estabilizada fértil.

Fumaria muralis Sonder s. sp. *Boraei* (Jord.) Coutinho var. *apiculata* (Lange) nov. comb. = *Fumaria muralis* Gr. God. Fl. Fr. I, página 67, non Sonder.

La planta recogida en Alconetar corresponde a la *F. apiculata* Lge. (*F. media* Lois. d. *apiculata* Lge. «Prdr.» III, pág. 882), y a la descripción que Grenier hace de la *F. muralis*, y como la *F. media* de Loiseler pasa como variedad de la *officinalis*, estimamos que la forma con frutos apiculados debe ser considerada como variedad de la subespecie de Jordan *Boraei*, subordinada a la *muralis* por Coutinho, *Fl. Port.*, pág. 295 (1939, edic.).

Galium Aparine L. var. *aparinella* (Lange) nov. comb. = *G. Aparinella* Lge. Prdr. II, pág. 325.

La especie de Lange, descrita de ejemplares recogidos en Aranjuez, y ractificada después por Reuter en la Casa de Campo, estimamos, después de estudiar los ejemplares recogidos en Alconetar y los de Madrid, que se trata de una simple variedad del *Aparine*. Es afín al *G. Aparine* L. *β tenerum* Koch., del que difiere

por sus hojas más estrechas. El color de la corola, de tonos ocres del aparinella y menos magnitud, varía considerablemente en la especie tipo. Es también afín al *G. spurium* L. *β Vaillantii* (DC.) Gr. God., por los frutos erizados en anzuelo, nacidos de tuberculitos, y en las lacinias de los pétalos apiculadas y reflexas.

X *Anacyclus Bethuriae* hybr. nov.

(*Anacyclus clavatus* P. > *A. radiatus* Lois.)

Anthodii squamis dimorphis intermixtis, aliis ovato-lanceolatis exapendiculatis, alisque oblongo-linearibus in appendice scarioso lacerato terminatis; ligulis albidis basi aureis; achaenis sterilibus angustissime alatis et alis in auriculam subacutam productis.

Vivit inter parentes in ruderatis, incultis adque viarum margines, in loco dicto «Riberos del Tajo, en Alconetar» (Cáceres), circa 200 m. s. m. ubi legimus 18-III-1948.

En toda la comarca son copiosas las especies *A. clavatus* y *radiatus*, tanto como ruderales, arvenses o viarias; entre ellas destacan con frecuencia ejemplares más exuberantes, que difieren por la diversidad de las brácteas del involucro, y en las ligulas blanco-amarillentas, más intenso-amarillas en la base.

Centaurea pullata L. for. nova *lepto-appendiculata*.

A typo differt, appendicibus squmarum subpinnatisectis, tennibus; caulibus elongatis mono v. policephalis; foliis caulinis infra calathis, lanceolato integerrimis, raro sublyrato-pinnatifidis.

Hab. in ruderatis et viarum marginibus, loco dicto «Riberos del Tajo, en Alconetar» (Cáceres), circa 200 m. s. m. ubi legimus, 18-III-1948.

Esta forma de la *C. pullata*, parece ser debida al desarrollo lujuriante de la misma, al habitar en suelos con intenso abonado antropozoógeno. Por el tallo, hojas y desarrollo de cabezuelas, parece corresponder a la *Melanoloma excelsior* Cass. Consultados los *Icones* de Reichembach, t. X, V, tab. 35, así como Coste, Fl. Fr. II, nnúm. 2.068, los apéndices terminales de las escamas del involucro difieren considerablemente por su delgadez, tenuidad y tendencia a perder su carácter pinnado; como este carácter se

mantiene constante en todos los numerosos pliegos recogidos, estimamos el deber de denunciar esta forma.

Las escamas llevan el margen de color negro, como acontece en su var. *genuina*.

Andryla Ragusina s. sp. *lyrata* (Pourr.) Wk. for. *macrocephala* (Boiss.) nov. comb.

= *A. macrocephala* Boiss., in DC. *Prdr.*, VII, pág. 244.

= *A. lyrata* Pourr. var. *macrocephala* (Boiss.) Boiss. in *Voy. Bot.*, II, pág. 393 (18).

De Candolle, *l. c.*, describe la primitiva especie de Boissier:

«*Andryala macrocephala* (Boiss. ined.), tota tomento denso albido cana-eglandulosa, caule erecto apice ramoso, subcorymboso, foliis oblongis subacuminatis basi cuneatis et lobis paucis acutis semipinnatifidis, involucro tomentoso 1-seriali aut brateolis 1-3 stipato 4 ad torrentes littorales regni Granatensi legit. E. Boissier.» «Capitula diam. pollicari, duplo quam in aliis specibus amplia.»

Posteriormente Boissier, en el *Voyage*, la rebaja a la categoría de variedad de la *A. lyrata* de Pourret.

«Var. *β macrocephala* Boiss...—Mayor, folia, latiora oblongo-acuta semipinnatifida lobis paucis. Capitula magna. Involucri tomentosi squamae lineares, exteriores pauce breviores.

In glareosis siccis torrentium regionis callidae inferioris circa Málaga, Vélez, et.»

Willkomm, *Prodr.*, II, pág. 271, incluye la *macrocephala* de Boissier en su *A. Ragusina* L. a *lyrata*, que corresponde a la estirpe genuina *lyrata* de Pourret. Al estudiar los ejemplares recogidos en las arenas del río Tajo, en Alconetar, nos hemos dado cuenta que tal inclusión no puede ser admitida, ya que la *lyrata* genuina difiere considerablemente de la de Boissier, por las hojas, escamas del capítulo y magnitud de éstos. Estando conformes con la subordinación establecida por Willkomm, pero no con la íntegra inclusión de la *macrocephala* en la sinonimia de aquélla, es por lo que establecemos nuestra forma independiente, no obstante, rebajándola de categoría taxonómica.

Euphorbia sp. ?

En los riberos laterales del Tajo, y en las márgenes de los taludes de la carretera, recogimos, en el mes de abril, algunos pliegos de una *Euphorbia* en flor, pero todavía sin el desarrollo completo del ciato y, por lo tanto, sin fructificar. Por olvido en la excursión de mayo, nos vemos privados de ejemplares fructificados, impidiéndonos, por lo tanto, la falta de semillas su clasificación perfecta.

Según nuestro parecer, se aproxima a las *E. Matritensis* Boiss. y *E. segetalis* vivaces.

BIBLIOGRAFIA

1.—Bellot (F.) y Rivas (S.): *Anotaciones de la flora de la provincia de Madrid. Nota II.* «Far. Nuev.», núm. 44, pág. 23. Madrid, 1940.

2. Braun-Blanquet (J.): *Prodromus der Pflanzengesellschaften. I. Ammophiletalia y Salicornetalia medit.* Montpellier, 1933.

3.—Braun-Blanquet (J.), Molinier (R.) y Wagner (H.): *Prodromus der Pflanzengesellschaften. VII. Cisto-lavanduletea.* Montpellier, 1940.

4.—Caballero (A.): *Dos excursiones botánicas en 1944.* «Anal. Jard. Bot.», página 505. Madrid, 1945.

5.—Caballero (A.): *Ilustraciones de la flora endémica española.* «Anal. Jard. Bot.», V, lámina V, pág. 549, de la *Omph. Pavoniana* Boiss. Madrid 1945.

6.—Caballero (A.): *Dos excursiones botánicas a los alrededores de La Alberca (Salamanca, Cáceres).* «Anal. Jard. Bot.», VII, pág. 645. Madrid, 1947.

7.—Chodat (R.): *Excursions Botaniques en espagne et en Portugal.* Genève, 1909.

8.—Clements (F. E.) y Weaver (J. E.): *Ecología vegetal*, trad. 1944. Buenos Aires.

9.—Coincy (A.): *Ecloga Plantarum Hispanicarum.* Paris, 1895.

10.—Cutanda (V.): *Apéndice a la flora de Madrid*, pág. 743. Madrid, 1861.

11.—Dansereau (P.): *L'Erablier Laurentienne. II. Les successions, et leurs indicateurs.* Montreal (Canadá), 1946.

12.—Emberger (L.): *La Vegetation du Maroc.* Casablanca, 1934.

13.—Frei (M.): *Die Gebirgsbelt Sizilien*; Rikli., l. c., pág. 596. Bern, 1944.

14.—Graells (M.): *Ramilletes de plantas españolas. I.* Madrid, 1859.

15.—Lange (J.): *Pugillus plantarum.* Hafniae, 1860-61.

16.—Leresche (L.) y Levier (E.): *Deux excursions botaniques dans le nord de l'Espagne et le Portugal en 1878 et 1879.* Lausanne, 1880.

17.—Rivas Goday (S.): *Algunas plantas críticas de Sierra de Béjar.* «Bol. R. Soc. Hist. Nat.», XL, pág. 313. Madrid, 1942.

18.—Rivas Goday (S.): *Observaciones edafo-ecológicas...* «Anl. Int. Edaf. Ecolog.», I, Madrid, 1942. Descripción *A. argyrophyllus*, véase «Flora Hispánica», Font. Quer, 23 centuria, núm. 144.

19.—Rivas Goday (S.): *Anotaciones acerca de la «Stadion-Hydrophytia» en Extremadura.* «Anal. Inst. Edaf. Ecolog.», I. Madrid, 1942.

20.—Rivas Goday (S.): *Excursión a Mallorca: impresión geobotánica.* «Anal. Inst. Farmacog.». Madrid, 1944.

21.—Rivas Goday (S.): *Dos plantas cavanillesianas.* «Anal. Jard. Bot.», VI, página 398. Madrid, 1946.

22.—Rivas Mateos (M.): *Estudios preliminares para la flora de la provincia de Cáceres.* «Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.», XXVI. Madrid, 1897.

23.—Rivas Mateos (M.): *Descubrimiento de dos especies y una variedad nuevas.* «Revista de Extremadura», II, pág. 433. Cáceres, 1900.

24.—Rivas Mateos (M.): *Nueva especie del género «Narcissus».* «Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.», XX, pág. 176. Madrid, 1920.

25.—Rikli (M.): *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer*, I-IX. Bern, 1943-46.

26.—Schmid (E.): *Flora und Vegetation der Gebirge Sardiniens.* Kikli, l. c., páginas 556-571.

27.—Schmid (E.): *Kritischen Flora Sizilienz.*, l. c., pág. 597.

28.—Vicioso (C.) y Beltrán (F.): *Observaciones acerca del área geográfica de la «Armeria caespitosa»* (Ortega) Boiss. «Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.», XIII. Madrid, 1913.

Aislamiento de una estirpe de *Streptomyces griseus* no productora de Estreptomicina

por

F. Bustinza

De una muestra de tierra recogida por mí en la Cueva de Zugarramurdi, en Navarra, he aislado una serie de *Streptomyces* con el aspecto morfológico y con características culturales similares al *Streptomyces griseus*, pero dicha estirpe no produce estreptomicina.

Para el aislamiento he diluído la muestra de tierra en agua destilada estéril a las concentraciones de 1 en 1.000, 1 en 10.000 y 1 en 100.000. De estas diluciones se pusieron 1 c. c. por placa Petri y se adicionó después en cada placa 10 c. c. de *agar-albúmina de huevo* previamente fundida y enfriada después hasta unos 42°-44°, se mezcló bien por ligero movimiento de rotación de las placas, se dejaron éstas enfriar para que se solidificara el medio y después se pusieron las placas en la estufa a 28°. Por cada dilución se sembraron tres placas.

A los pocos días de incubación aparecieron en las placas pequeñas colonias mates de color blanquecino algo grisáceo con el aspecto típico de colonias de Actinomicetos. Tomé de las colonias, hice las preparaciones correspondientes y confirmé por el examen microscópico que se trataba de un Actinomiceto.

Resembré de esas colonias en placas de *agar-glucosa-esparraguina* para obtener un cultivo puro y de las placas se resembró a tubos con *agar-glucosa-esparraguina* en los que los *Streptomyces* esporulan bien y que es el medio que corrientemente empleo para conservar cultivos de *Streptomyces*.

Cultivé también en portas en los que había puesto previamente gotas de *agar-glucosa-esparraguina* diluído y así pude seguir la formación del micelio secundario o aéreo a expensas del micelio primario y asimismo la formación de las cadenas de esporas, lo que me permitió identificar al Actinomiceto aislado como un *Streptomyces*.

El aspecto macroscópico de este *Streptomyces*, en los medios a base de *agar-glucosa-esparraguina*, era del todo similar al *Streptomyces griseus* de mi coleccion, que yo había traído en 1946 de los Estados Unidos y que es el que corrientemente empleamos en las experiencias y prácticas de obtención de estreptomicina En vista de ello decidí explorar las facultades antagonistas del *Streptomyces* que había aislado y para ello preparé seis placas Petri con medio nutritivo que llamamos *medio de exploración* (1), hice una suspensión en agua destilada estéril de esporas del *Streptomyces* aislado y las repartí con pipeta fina estéril en estría longitudinal a lo largo de una línea paralela al diámetro de cada Petri. Se incubaron durante tres días las placas así sembradas en la estufa de cultivo a 28° y al cabo de ese tiempo se sembraron en dirección perpendicular a la colonia del *Streptomyces* cultivos en caldo de veinticuatro horas de diversas bacterias: *Estafilococo H*, *Escherichia coli*, *Bacillus mycoides*, *Mycobacterium phlei*, *Mycobacterium smegmatis*, *Sarcina lutea*, *Klebsiella* 41, *Klebsiella ozenae*, *Pseudomonas aeruginosa* y una especie de *Proteus*.

Se incubaron las placas en la estufa a 37° y a las veinticuatro horas se hicieron las observaciones, resultando que las colonias de *Escherichia coli*, *Klebsiella* 41, *Klebsiella ozenae*, *Pseudomonas aeruginosa* o bacilo piociánico y *Proteus sp.* crecían perfectamente hasta el borde mismo de la colonia del *Streptomyces*. El *estafilococo H* no crecía en las proximidades del *Streptomyces*, lo que indicaba que era algo sensible a la sustancia segregada por éste; los dos *Mycobacterium* ensayados, el *M. phlei* y el *M. smegmatis* eran bastante sensibles y la *Sarcina lutea* y el *Bacillus mycoides* eran muy sensibles a la sustancia o sustancias segregadas por el *Streptomyces*.

(1) La composición de este medio es la que sigue: peptona, 5 gramos; glucosa, 10 gramos; extracto de carne Difco, 3 gramos; cloruro sódico, 5 gramos; agar agar, 15 gramos; agua destilada, 1.000 c. c., y ajustar el pH a 7,5.

Las fotografías 1 y 2 corresponden a algunas de estas experiencias.

Como las bacterias Gram negativas ensayadas no se revelaron sensibles a la influencia del antibiótico elaborado por ese *Streptomyces* y en cambio eran sensibles a la estreptomicina, pude inferir que no era estreptomicina la sustancia responsable de la acción antagonista de ese *Streptomyces* frente al *Bacillus mycoides*, *Sarcina lutea* y especies saprofitas de *Mycobacterium*.

Sabíamos, por los trabajos de Waksman, que existen numerosas estirpes de *Streptomyces griseus* que no producen estreptomicina, y aunque el *Streptomyces* aislado tenía todo el aspecto de un *Streptomyces griseus*, dudamos en la identificación y aprovechando la visita del Dr. Addinall, envié con él al Profesor Waksman varios cultivos y entre ellos uno al que le puse en la etiqueta la letra Z y que correspondía al cultivo del *Streptomyces* aislado de la tierra de la cueva de Zugarramurdi.

Al cabo de varias semanas y en carta que lleva fecha del 17 de marzo de 1949, el Profesor Selman A. Waksman, primera autoridad mundial en Actinomicetos, me informó amablemente así: «El cultivo Z que usted me ha enviado es muy similar en aspecto y en propiedades culturales al *S. griseus*, pero no produce nada de estreptomicina».

Resumen

Hemos aislado de una muestra de tierra de la cueva de Zugarramurdi un *Streptomyces* con todo el aspecto del *S. griseus*, pero esta estirpe no produce estreptomicina. Es bastante activa *in vitro* frente a las estirpes de *Mycobacterium saprofitos* ensayadas y muy activa frente a *Sarcina lutea* y al *Bacillus mycoides* y es inactiva frente a las estirpes ensayadas de bacterias Gram negativas.

Summary

We have isolated from a sample of soil from Zugarramurdi a *Streptomyces* with the aspect of a *Streptomyces griseus*. It does not produce streptomycin, but is active against the saprofícit *Mycobaterium* tested, and very active against *Sarcina lutea* and *Bacillus mycoides*. It is inactive against the Gram negative bacteria tested.

Fig. 1.—La colonia horizontal corresponde a la estirpe de *Streptomyces griseus* aislada de la tierra Zugarramurdi.
Se han sembrado en estría y en dirección perpendicular a la colonia del *Streptomyces*, de izquierda a derecha, las siguientes bacterias: *Escherichia coli*, *Bacillus mycoides*, *Staphylococcus H*, *Mycobacterium phlei* y *Sarcina lutea*.
El *B. mycoides*, después de varios días de crecimiento ha ido invadiendo la placa.

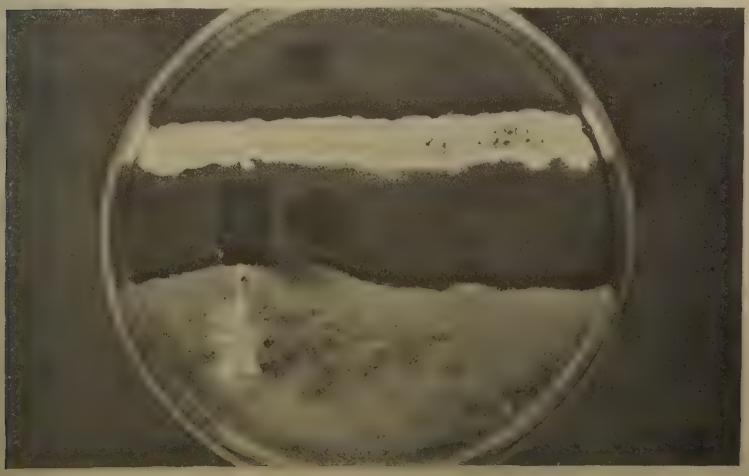


Fig. 2.—La colonia horizontal superior corresponde a la estirpe de *Streptomyces griseus* aislada de la tierra de Zugarramurdi.
La zona inferior de la placa corresponde al *Bacillus mycoides*.

Revisión de las especies españolas del género PHALARIS

por

ELENA PAUNERO RUIZ

Vamos a exponer en la presente nota alguna de las observaciones que llevamos hechas sobre las especie del género *Phalaris* que crecen en España, por creer puedan tener algún interés para su más fácil y segura determinación, sin perjuicio de un posterior estudio más completo y detallado.

Parece que no siendo muy numerosas las especies generalmente admitidas para nuestra flora, ocho en total, y no presentando a su vez cada una de ellas muchas variedades, no ha de ser muy difícil su identificación ni el establecimiento de su parentesco. Sin embargo, los caracteres que han venido siendo utilizados de ordinario acaso no sean los más adecuados, ya que examinando series numerosas de ejemplares fácilmente comprobaremos que pierden mucho valor, dado su amplio campo de variación, y en muchos casos nos pueden llevar a esa inquietante duda ante un determinado ejemplar de tenernos que decidir sin demasiada convicción por una u otra especie, así como a mantener alejadas en la clasificación las plantas más afines.

Ha sido dividido el género *Phalaris* en dos secciones: *Baldingera* y *Euphalaris*. A la primera se le atribuyen los caracteres de panoja difusa y glumas con quilla no alada, mientras que para la segunda se indican los de panoja espiciforme y glumas con la quilla alada. Como perteneciente a la sección *Baldingera* no se indica entre las especies españolas más que el *Ph. arundinacea* L., quedando incluídas en la sección *Euphalaris* todas las demás.

Es cierto que la *arundinácea* tipo posee una panoja difusa con ramos más o menos largos pero claramente visibles (lám. XVII), pero también existe el *Ph. arundinacea* L. var. *thyrsoidea* Wk. = *Ph. hispanica* Coincy, cuya panoja es densa y espiciforme (lámina XIX).

En España es esta variedad muy frecuente y no son raras algunas formas que pudiéramos considerar intermedias. Por otra parte, se presentan con frecuencia en *Ph. bulbosa* L. ejemplares en los que la panoja es bastante floja, inferiormente lobada y con los ramos bien visibles (lám. XX).

Es indudable que atendiendo al modo de ser de la panoja el *Ph. arundinacea* var. *thyrsoidea* habría de ser incluído en la sect. *Euphalaris*, mientras que dudaríamos mucho de poder hacerlo con determinadas muestras de *Ph. bulbosa*.

Si nos fijamos ahora en la carencia o existencia de ala en las glumas, segundo de los caracteres que se señalan para separar las dos secciones, no tenemos más remedio que afirmar que es todavía más incierto que el anterior. Son, en efecto, muy escasos los ejemplares de los que se pueda de una manera terminante afirmar que sus glumas carecen de ala; ésta, en general, existe en la mayoría de las muestras de *Ph. arundinacea*, si bien su desarrollo pueda ser con frecuencia harto reducido (lám. XII), pero es francamente visible en un corte transversal de la gluma.

Si comparamos una serie bastante numerosa de glumas de *Ph. arundinacea* con otra de *Ph. bulbosa*, comprobaremos que no es demasiado raro que en la primera haya alcanzado el ala un desarrollo tan grande y aun mayor que en la segunda. Coincy, al describir y representar su *Ph. hispanica*, que sin duda ha sido después bien igualado con el *Ph. arundinacea* var. *thyrsoidea* Wk., observa muy atinadamente que las glumas tienen ala. ¿Cómo, pues, se podría teniendo en cuenta únicamente estos caracteres incluir en la sección *Baldingera* un ejemplar de *Ph. arundinacea* var. *thyrsoidea*, en el que las alas de las glumas estén bien desenvueltas? No parece, por lo tanto, posible sostener con fundamento esta primera división del género en secciones, y más adelante comprobaremos cómo las grandes afinidades de *Ph. arundinacea* con otras especies no aconsejan su mantenimiento en una sección distinta.

Dentro ya de la sección *Euphalaris*, es usual la agrupación de

las especies por su carácter de anuales o vivaces, lo cual, a nuestro modo de ver, ha conducido a alejar especies que tal vez incluso no tienen categoría de tales y que no han sido debidamente comparadas entre sí.

Es asimismo empleado en casi todas las claves como carácter principal el modo de ser del ala en que se prolonga la quilla de las glumas, y es indudable que este carácter tiene una gran amplitud de variación, como más adelante detallaremos, por lo cual no resulta adecuado para servir de base en la diferenciación de especies.

Todas estas consideraciones nos han llevado a pensar en la necesidad de fundamentar dichas diferenciaciones en algún carácter más estable que no reaccione fácilmente bajo ciertas influencias, un carácter que pertenezca a los estabilizados o de organización.

La flor única de cada espiguilla de *Phalaris* va siempre acompañada de una o dos flores rudimentarias a las cuales les han sido asignados muy diversos nombres: flósculos, glumas superiores, escamas, flores neutras, flores estériles, etc., y que nosotros designaremos con el de «florúnculas», palabra que encierra probablemente un significado más exacto. Hemos estudiado estas florúnculas con detenimiento en numerosos ejemplares de las diferentes especies y, desde luego, hallamos en ellas una gran constancia de forma y de organización.

Obedecen dichas florúnculas a cuatro tipos diferentes:

1.º Una sola pieza grande, membranosa.

2.º Dos piezas no separables, la basal dura, aguda; la superior membranosa, varias veces mayor que la primera, lanceolada.

3.º Dos piezas no separables, la basal dura, aguda; la superior membranosa, muy pequeña, bífida, rematada por dos largos pelos.

4.º Dos piezas articuladas, muy fácilmente separables, la basal dura, subdiscoidea; la superior carnosa, de forma oval obtusa.

La florúncula del primer tipo (lám. I) está constituída, como hemos indicado, por una sola pieza grande de aspecto y estructura idénticos a los de las lemmas. Se insertan las florúnculas en el eje de la espiguilla inmediatamente debajo de la lemma y encima de las glumas, siendo reducidísima la distancia entre unas y otras. La epidermis del pedúnculo tiene sus células medianamen-

te alargadas y con las paredes ligeramente engrosadas; en el extremo superior presenta unas cuantas filas de células cortas que forman una especie de cuello de paso a la florúncula, cuya epidermis superior está formada por células alargadas de paredes reforzadas, excepto en los márgenes, en los que se conservan finas. La florúncula es de forma elíptica, está recorrida de la base al ápice por un nervio y provista de pelos cortos, no muy abundantes, distribuídos de una manera irregular, aunque con alguna mayor profusión en el ápice.

En las florúnculas del segundo tipo (lám. II) encontramos dos piezas no separables, la basal forma una especie de escudete o uña dura aguzada en el extremo superior, y la terminal un ala de forma lanceolada. La epidermis superior del escudete está constituída por células de paredes sumamente engrosadas y endurecidas. El borde inferior lo forman una fila de células cortas, mientras que las restantes son muy alargadas. Aproximadamente hacia los dos tercios de la longitud total aparecen unas células cortas que forman a modo de unos rebordes laterales cada vez más profundos, rebordes que van delimitando la forma del escudete, quedando hacia los márgenes únicamente la epidermis inferior con un par de capas de células que son las que constituirán el ala.

Los rebordes de que hemos hablado se interrumpen antes de alcanzar la línea media, y así puede verse una reducida zona central, en que las células de la epidermis superior se continúan en el ala. Esta es de forma lanceolada y con una longitud algo mayor de tres veces la de la pieza basal. Está formada, como ya hemos dicho, por un corto número de capas de células, teniendo las de la zona central de la epidermis superior las paredes algo engrosadas, adelgazándose hacia los bordes. Toda la florúncula está recorrida en su línea media por un pequeño haz de vasos. El escudete carece totalmente de pelos; en cambio, en el ala existen siempre, pero siendo muy variable su número y su longitud.

En el tercer tipo (lám. III), podemos distinguir un escudete basal semejante al anterior, del cual nace también un ala pero de forma y tamaño muy diferente a la del tipo segundo. Es, en efecto, dicha ala, aunque de tamaño algo variable, siempre pequeñísima, escotada en el centro y con los extremos laterales agudos y terminados siempre en dos largos pelos; unas veces estos dos

pelos son todos los que posee la florúncula, ya que la pieza basal, lo mismo que en el caso anterior, carece siempre de ellos, pero otras encontraremos algunos pocos más, siempre situados en el borde del ala, próximos a los terminales y no llegando nunca a ser tan largos como éstos. Claramente se observan aquí dos pequeños haces de vasos que llegan hasta la base de cada uno de los pelos en que se prolonga el ala.

Por último, el cuarto tipo de florúncula (lám. IV) lo forman dos piezas articuladas, fácilmente separables la una de la otra. La basal es también, como en los dos tipos anteriores, un escudete cuya epidermis superior tiene células de paredes gruesas y endurecidas, pero aquí es de forma subdiscoidal; en los bordes superior e inferior hay un par de filas de células cortas, siendo las restantes alargadas. Cada una de las células cortas de la fila externa del borde superior está provista de un pelo bastante largo, formando en conjunto una especie de coronita que rodea la base de la segunda pieza de la florúncula. La pieza superior es completamente distinta del ala de los tipos segundo y tercero; de forma anchamente oval es carnosa, gruesa, como puede apreciarse en el corte transversal (lám. IV, fig. *c*), su espesor va disminuyendo hacia el ápice, viéndose muy claramente por la cara superior cómo van sucesivamente interrumpiéndose las capas de células hasta quedar reducida en el borde superior a una sola capa, la inferior. Las células son poliédricas, todas semejantes, de paredes delgadas, y en su interior se acumulan gotas de grasa.

En las espiguillas que poseen este tipo de florúnculas éstas se insertan poco por encima de las glumas, pero bastante más separadas de la lemma que en los demás casos.

Las florúnculas del primer tipo no se encuentran más que en *Ph. canariensis* L., especie que se separa asimismo fácilmente de todas las demás por el tamaño mayor de sus espiguillas y frutos.

El segundo tipo le encontraremos en *Ph. paradoxa* L. y en *Ph. coerulescens* Desf., la primera dentro del grupo de las anuales y la segunda del de las perennes.

Si examinamos ahora detenidamente estas dos especies veremos que no es sólo la organización de sus florúnculas su punto de contacto. Nos indican la mayoría de las descripciones de *Ph. paradoxa* L. que en ella las espiguillas son fasciculadas, en grupos

generalmente de siete, de las cuales sólo la central es fértil, pues las laterales tienen el pistilo total o parcialmente atrofiado. Las espiguillas se desprenden en la madurez por grupos, y en la base del ramito van provistos de una coronita de pelos o garfios. Una organización y disposición idéntica de las espiguillas la encontraremos en *Ph. coerulescens* Desf., como ya fué indicado por Hackel en Flora XLII, pero no ha sido recogido en la mayoría de las floras publicadas con posterioridad.

No creemos que exista entre la organización de estos grupos de espiguillas en las dos especies ni siquiera la diferencia biológica asignada por Ascherson y Graebner de aparato de vuelo para *coerulescens* y de fijación para *paradoxa*, ya que la disposición de los pelos o garfios es idéntica en ambas.

Veamos ahora los caracteres diferenciales. Si bien de una manera general parece que en *paradoxa* los pedúnculos que sostienen las espiguillas son más largos que en *coerulescens*, podemos encontrar, y no de manera excepcional, ejemplares de *paradoxa* con los pedúnculos mucho más cortos que otros de *coerulescens* (lámina VI), y con la flor fértil casi sentada, como es ordinario en esta última; desde luego, no es posible señalar para cada una de ellas una longitud máxima de los pedúnculos que sea diferencial.

En ambas la forma del ala de las glumas es análoga, en forma de vela triangular; en ambas las glumas se terminan en una punta aguda, ya que el ala no se extiende nunca hasta el ápice; en las dos son las glumas de las flores estériles algo diferentes de las de las fértiles, y exactamente lo mismo que hemos dicho respecto a la longitud de los pedúnculos podemos repetir al hablar de la longitud de las aristas en que se terminan las glumas de la flor fértil, de los dientes del ala, de su anchura, etc. (lám. VII). En *paradoxa* son ordinariamente las puntas más largas, las alas menos dentadas, las glumas más estrechas hacia su punto medio que en *coerulescens*, pero nunca podremos dejar de emplear los términos imprecisos: ordinariamente, de manera general, ya que es de todo punto imposible establecer límites definidos y siempre nos encontraremos con el ejemplar que atendiendo a uno u otro carácter se sale de los límites que hubiésemos pretendido señalar, lo cual no es más que una nueva prueba de lo que ya hemos indicado

antes acerca de la necesidad de atender a caracteres que no sean tan variables.

Señalaremos también cómo en ambas especies coincide la organización de páleas y lemmas que, a su vez, se diferencian claramente de las restantes especies, ya que su espesor es bastante más reducido, el engrosamiento de las membranas de las células de la epidermis superior es algo menor, en la madurez no llegan a ser tan coriáceas y nunca toman color amarillento ni pardo, sino que más bien son blanco brillante y además únicamente poseen escasos pelos, y éstos muy espaciados.

Algo más constante como diferencia es la forma de maza de la panoja, siempre acusada en *paradoxa* y el mayor inflamiento de la vaina superior que abraza casi siempre en ésta la base de la inflorescencia, mientras que en *coerulescens*, de ordinario, el tallo es desnudo en su extremo superior.

El tercer tipo de organización de las florúnculas le presentan *Ph. minor* Retz., *Ph. bulbosa* L. y *Ph. arundinacea* L., la primera anual, las otras dos perennes, *bulbosa* con tubérculos o con rizoma, var. *stenoptera* Hitch., y *arundinacea* siempre con rizoma.

En las dos primeras las florúnculas son idénticas. Una de ellas por regla general reducida al escudete basal, pero se encuentran también ejemplos en los que el ala superior puede tener vario desarrollo (lám. XVI, figs. *j-m*), pero sin llegar nunca a igualarse con el de la florúncula superior.

La identidad entre las lemmas y páleas, en lo que se refiere a tamaño, consistencia, e incluso disposición de la pelosidad, es total en ambas.

Si nos fijamos ahora con atención en las glumas, que a primera vista pudiera parecer que presentan profundas diferencias, veremos que éstas pueden llegar a ser mínimas. Por lo que se refiere a *bulbosa*, ofrecen sus glumas una uniformidad bastante grande, no es muy variable ni su longitud ni su forma, poseyendo todas ellas un ala más o menos ancha pero siempre entera, finamente espinosita en el borde y cuya máxima anchura se encuentra hacia su punto medio, atenuándose paulatinamente hacia los dos extremos y alcanzando en el superior el ápice de la gluma, con lo cual ésta no resulta cuspidada. En *Ph. minor*, por el contrario, las glumas son muy variables (láms. XIII y XIV). En general, son de menor

tamaño que en *bulbosa*, pero no son raros los casos en que sobrepasan la longitud de las de ésta. De ordinario, y como se indica en las descripciones, el ala es eroso-dentada, pudiendo ser muy variable el número y profundidad de los dientes, pero son también frecuentes las glumas que poseen un ala tan entera como las de *bulbosa*; el ala se atenúa hacia los extremos, pero casi siempre en el superior lo hace de una manera más rápida y, por ello, su mayor latitud no corresponde con su punto medio, y como además en muchos casos dicha ala no alcanza el ápice de las glumas, éstas son más o menos cuspidadas. Hay que tener en cuenta que esta variabilidad de la forma de las glumas no existe únicamente entre diferentes ejemplares, sino entre las diferentes espiguillas de una misma inflorescencia, e incluso entre las dos glumas de una espiguilla.

Tratando de puntualizar bien la diferenciación entre las glumas de una y otra especie, cuando simplemente por la forma sería tal vez difícil hacerlo, hemos llegado a la conclusión de que tal vez pudiera decirse para *Ph. bulbosa*: longitud de las glumas sobrepasando siempre en más de cuatro veces su latitud, y, en cambio, para *minor* diríamos: longitud de las glumas siempre menor de cuatro veces su anchura, considerando esta última en el punto medio de la longitud de la gluma. Esta pequeñísima diferencia de proporciones es debida exclusivamente a la anchura del ala, ya que las glumas sin ala tienen aproximadamente la misma medida en ambas, pero como siempre es difícil precisar dónde termina el nervio y comienza el ala, y como además las diferencias de medida son muy pequeñas, estimamos preferible considerar la anchura total de la gluma.

En cuanto a *Ph. arundinacea*, sus florúnculas obedecen, como ya hemos dicho, al mismo tipo de organización que las anteriores, pero en ambas florúnculas las alas superiores tienen el mismo desarrollo y están recubiertas de una pelosidad mucho más abundante y con pelos de mayor longitud que en *bulbosa* y *minor*.

No insistiremos de nuevo en la comparación de las glumas de *arundinacea* y *bulbosa*, puesto que ya hemos hecho referencia a ella, así como a la forma de las inflorescencias.

El cuarto tipo de florúnculas corresponde a las especies *brachystachys* Link. y *truncata* Guss., la primera anual y la segunda

perenne. Esta última especie ha sido citada en Cataluña, pero no hemos tenido ocasión de examinar ningún ejemplar español, habiendo dispuesto únicamente de muestras no muy numerosas de Francia e Italia.

Sin embargo, y a pesar de esta escasez de material, de su examen y de la confrontación de las descripciones, llegamos a la conclusión de que tampoco en este caso puede hacerse una delimitación clara de ambas especies atendiendo a caracteres florales, que a nuestro modo de ver han de ser los fundamentales, y tendríamos una vez más dos especies totalmente coincidentes, excepto en su carácter vegetativo de ser anuales o perennes. Algún autor indica con duda el carácter de anual para *brachystachys*, y son varias las indicaciones de que las especies perennes de *Phalaris* florecen el primer año.

El estudio de los cortes transversales de las hojas, que únicamente hemos podido realizar sobre material de herbario, por lo tanto no muy adecuado, nos ha proporcionado, sin embargo, algunos datos que corroboran las conclusiones a que nos había conducido el estudio de las flores, y que tal vez podrán ser ampliados en otra ocasión. Las líneas generales de la estructura son iguales en todas ellas; haces numerosos, de varios órdenes, que se mantienen separados del tejido de sostén, el cual se presenta sobre las dos caras formando islotes enfrente de los nervios. En los cortes se separan fácilmente dos grupos: uno en el que los bordes son sensiblemente paralelos, ya que en la cara inferior el tejido de sostén no forma salientes, y en la superior las células buliformes, grandes, alcanzan el nivel de las costillas, y otro en el que, por el contrario, las dos caras ofrecen una superficie ondulada, destacándose claramente en la cara superior las costillas y los valles, aunque éstos no sean muy profundos, el fondo de los cuales está ocupado por las células buliformes, aquí más pequeñas, mientras que en la cara inferior las células de sostén forman también salientes redondeados, presentándose además de una manera constante en ambas caras espinas dispuestas en doble fila sobre cada nervio (lám. V). La primera estructura es propia de *Ph. bulbosa*, *minor* y *arundinacea*.

El carácter del tamaño de las anteras, tan valioso en muchos

casos para el estudio de las gramíneas, carece aquí de valor, ya que en casi todas las especies es sumamente variable.

Los datos que suministra J. Miège en su interesante estudio cariológico de las Phalarideas («Bull. Soc. Hist. Nat. Af. N.», 30, página 223. 1939), en ciertos aspectos son concordantes con las conclusiones a que nos ha conducido el estudio morfológico y anatómico; así, la identidad en número y semejanza en la forma de los cromosomas de *Ph. arundinacea, minor* y *tuberosa*. En cuanto a la diferenciación cariológica de *Ph. paradoxa* no parece que pueda considerarse como correlativa de la morfológica, puesto que su semejanza de organización con *coerulescens* es clara; por otra parte, los resultados obtenidos por él en las experiencias de germinación aproximan también a estas dos especies, puesto que en ambas es idéntica la longitud del coleoptilo, diferenciándose únicamente en la coloración.

Resultado y resumen de todo lo que llevamos expuesto es la clave que incluímos a continuación para la determinación de las especies españolas del género *Phalaris*, la cual va seguida de una descripción de las mismas:

1.	Espiguillas fasciculadas en grupos de 7-9 y de las cuales sólo una es fértil; florúnculas iguales constituídas por dos piezas no separables, la superior muy pequeña	*paradoxa*
	Todas las espiguillas iguales y fértiles	2
2.	Florúnculas dos, iguales, grandes, constituidas por una sola pieza membranosa	*canariensis*
	Florúnculas constituidas por dos piezas, la basal fuertemente endurecida	3
3.	Piezas de la florúncula articuladas, fácilmente separables, la inferior subdiscoidea, terminada en una coronita de pelos, la superior anchamente oval, gruesa, lampiña	*brachystachys*
	Piezas de la florúncula no separables, la inferior aguda, la superior lanceolada, pelosa	*arundinacea*

Phalaris L., Gen. núm. 74.

Espiguillas unifloras, en panojas espiciformes densas; raquis

articulado por encima de las glumas. Glumas iguales o subiguales, membranosas, más largas que las flores, aquilladas, con la quilla casi siempre alada, lisas o algo pelosas en los márgenes, trinervadas. Una o dos florúnculas. Lemma ovada, en la madurez algo coriácea, mocha, con tres nervios, aquillada, más o menos pelosa. Pálea poco más corta que la lemma, coriácea en la parte central, membranosa en los bordes, aquillada. Estambres tres. Ovario oval, glabro, estilos claramente manifiestos, cortos, estigmas plumosos salientes lateralmente. Cariópside libre, envuelto en la flor, elipsoideo, más o menos comprimido en el dorso.

Plantas anuales o perennes, bulbiformes, cespitosas o estoloníferas; tallos erguidos o geniculados; hojas planas, raramente arrolladas. Panojas terminales. Espiguillas en ramos cortos.

Phalaris paradoxa L. Sp. pl. ad. 2, 1665 (1773).

Sinonimia: *Ph. coerulescens.* Desf. Fl. Atl. 1 56 (1798).
Ph. bulbosa. Cav. Ic. t. 64 (1791).

Diagnosis:

Spiculae fasciculatae, fertiles et neutrae. Florunculae duae aequales, in duabus partibus non secedentibus constitutae, supera minima.

Plantas anuales o perennes, en este último caso con uno o más tubérculos. Tallo erguido o más generalmente acodado en la base, en general ramificado, hasta 1 m. de alto, liso o algo áspero. Hojas planas lineares, de 4-7 mm. de ancho, ásperas en los bordes y en ambas caras, especialmente en la superior. Vainas casi lisas, más cortas que los entrenudos, la superior inflada, a veces envolviendo la base de la panoja. Lígula aguda, bastante saliente, dentada o laciniada.

Inflorescencia elíptica, cilíndrica o en forma de maza de 3-15 centímetros de largo, a veces algo teñida de violeta y con frecuencia las espiguillas de la base abortadas. Espiguillas desiguales, en grupos de siete, raramente de nueve, las cuales se desprenden reunidas al llegar la madurez de unas ramas cortísimas, escabras y terminadas en una coronita de espinas; de estas primeras ramas del raquis, por encima de la coronita de espinas, salen tres rami-

tas: las dos laterales dan nacimiento muy cerca de la base a dos pedúnculos, cada uno de los cuales se termina en su correspondiente espiguilla; la ramita central se ramifica más lejos de la base que las laterales, originando tres pedúnculos desiguales, el central es siempre más corto que los laterales y a veces casi nulo, siendo la espiguilla central prácticamente sentada. De estas siete espiguillas únicamente la central es hermafrodita y fértil; las laterales son unas veces masculinas, otras el gineceo está más o menos abortado y nunca son fértiles; la longitud de las ramitas y pedicelos muy variable, siempre espinosos. Glumas de unos 7-8 mm. de largo y poco más o menos 1 mm. de ancho sin el ala, membranosas, lisas o escabras; las de las flores estériles con tres nervios; las de la flor fértil con 7-9 muy marcados; alas muy variables, aproximadamente de forma triangular, muy diversamente dentadas o erosas, no alcanzan nunca el ápice de la gluma, que es por ello más o menos largamente aristada, siendo en cada grupo de espiguillas siempre más largas las aristas de la flor fértil. Florúnculas dos, iguales, con escudete basal agudo y ala reducidísima, bífida, terminada en dos largos pelos. Lemma aproximadamente 0,5 de la longitud de las glumas, apenas coriácea en la madurez, y entonces de color blanco algo brillante, pelos escasísimos, desigualmente distribuídos. Pálea poco más corta que la lemma, glabra en la quilla, a veces con algún pelo en el resto de la superficie.

Anteras de longitud bastante variable, en general de 2-3,5 milímetros. Ovario oval, aproximadamente 1 mm., Cariópside, 2,5-3 milímetros, pardo, no comprimido.

var. *typica*: Inflorescencia en forma de maza, envuelta en la base por la vaina superior muy inflada. Plantas anuales.

f.ª *praemorsa* (Coss. et Dur.): Espiguillas estériles muy deformadas, pequeñas.

var. *coerulescens* (Desf.): Inflorescencia elíptica o cilíndrica, tallo desnudo en el extremo superior. Plantas perennes, bulbosas.

var. *typica*: Santa Cruz de Tenerife (Masferrer, B.); Cádiz (Font-Quer, B.); Jerez (Cádiz) (Pérez-Lara MF); Huévar (Sevilla) (Paul, MF.); Gibraltar (Broussonet, M.); Manilva (Málaga) (Vicioso, M.); Cártama (Málaga) (Reverchon, M.); Cabo Gata (Almería) (Clemente, M.); Denia (Alicante) (Pau, M.); Gan-

día (Valencia) (Capell, Z.); Cervera de Alcira (Valencia) (Borja, B.); Pont d' Inca (Mallorca) (Bianor, B.); Binisarmeya (Mahón) (Font-Quer, B.); Isla Cabrera (Palau, M.); Barcelona (Sennen, M., B.); Bujedo (Burgos) (H. Elías, B.); Logroño (Zubía, M.); Serradilla (Cáceres) (Rivas-Mateos, MF.).

f.ª *praermorsa*: Mena (Burgos) (Salcedo, M.); Barcelona (Sennen, M., B.).

var. *coerulescens* (Desf.): Santa Cruz de Tenerife (Masferrer, B.); Benaocaz (Cádiz) (Font-Quer, B.); San Roque (Cádiz) (Gros, B.); Alcalá de los Gazules (Cádiz) (Font-Quer, B.); Puerto de Santa María (Cádiz) (Clemente, M.); Puerto Real (Cádiz) (?, M.); Jerez (Cádiz) (Pérez-Lara, M., MF.); Sevilla (herb. Boutelou, heb. Abat. SE.); Alosno (Huelva) (Vicioso, M.); Cortijo de Teresa (Málaga) (Gros, B.); Estepona (Málaga) (Gros, M.); Granada (Reverchon, M.); Sierra Sagra (Granada) (Clemente, M.); Barranco del río Segura (Granada) (Reverchon, M.); Sierra Mágina (Jaén) (Cuatrecasas, B.); Almadén (Ciudad Real) (Cuatrecasas, MF.); El Tovar (Cuenca) (Caballero, M.); Uclés (Cuenca) (Colmeiro, M.); Rivas (Madrid) (Lázaro, MF.); Ameyugo (Burgos) (Sennen, M., B.); Gamonal (Burgos) (Font-Quer, M., B.); Pancorbo (Burgos) (Sennen, M.); Logroño (Zubía, M.); Sóller (Mallorca) (Crespí, MF.); Mahón (Pons, M.).

Aunque se encuentra citada también de Cataluña, Asturias y Galicia, no he tenido ocasión de comprobar su existencia en las citadas regiones.

Phalaris arundinacea L. Sp. pl. ed. I 80 (1753).

Sinonimia: *Ph. bulbosa*. L. Cent. pl. var. I. 4. Amoen. ac. IV. 204 (1755).
Ph. nodosa. L. Syst. veg. ed. 13, 88 (1774).
Ph. tuberosa. L. Mant. 2, 557 (1771).
Ph. minor. Retz. Obs. bot. III, 8 (1770-81).

Diagnosis:

Florunculae duae, aequales inaequelesve, in duabus partibus non secedentibus constitutae, quarum infera dura, acuta, supera lanceolata, pilosa.

Planta anual o perenne, con raíz fibrosa o con rizoma más o menos largo, otras veces con varios tubérculos superpuestos más o

menos desarrollados. Tallos en general ramificados en la base, erguidos o algo acodados en los nudos inferiores, de 3-15 dm. de alto, lisos, con los nudos estrechados de color pardo oscuro. Vainas lisas, las inferiores más cortas que los entrenudos, la superior con frecuencia inflada y a veces envolviendo a la panoja. Hojas planas lineares, agudas, de 2-14 mm. de ancho, la superior de limbo más reducido, las inferiores lisas, las demás con los bordes espinosos y, en las superiores y más especialmente en la terminal, la cara superior más o menos espinosa. Valles y costillas apenas señalados, células buliformes, generalmente 5, bastante grandes.

Inflorescencia oval, oblonga, elipsoidea o casi cilíndrica más o menos apretada o floja, de 2-15 cm. de largo, verde o manchada de violeta. Raquis espinoso, a lo menos en la porción superior. Ramos de longitud muy variable, unas veces todos muy cortos, ramificándose desde la base; otras, los inferiores largos y cubiertos de espiguillas desde la base o, por el contrario, quedando la porción basal desnuda, y, por último, otras veces los ramos superiores son también largos y algo desnudos en la base. Los entrenudos inferiores alcanzan hasta 2,5 cm. Pedúnculos cortos, generalmente por pares o en grupos de tres, siempre más o menos densamente espinosos. Espiguillas todas semejantes, a veces las de la base de la inflorescencia abortadas. Glumas membranosas subiguales, lanceoladas, de 5-7 mm. de longitud por 1 mm. de ancho sin la quilla, ésta nula o bien desenvuelta, lisa, con el borde dentado o eroso, a veces presenta un desarrollo desigual en cada una de las glumas de una misma espiguilla, totalmente amarillentas o con los nervios bordeados con una raya verde, no raramente teñidas, especialmente hacia el ápice, de color violeta, lisas o escabras, lampiñas o con pelos de densidad muy variable colocados en los márgenes o a ambos lados de los nervios laterales. Flosculas dos, iguales o de diferente desarrollo, con escudete basal pardusco en la madurez y un ala lanceolada membranosa hialina, variablemente pelosa, uninervada. Lemma, $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ de la longitud de las glumas, anchamente oval, aquillada, ocultando casi completamente la pálea, coriácea, amarillenta, en la madurez a veces de color pardo, muy brillante, densamente pelosa en toda su superficie, excepto una pequeña zona circular situada cerca de la base. Pálea poco más corta que la lemma, aquillada, membranosa

en los bordes y con consistencia análoga a la de lemma en la porción central, con pelos bastante largos en los dos tercios superiores de la quilla.

Anteras muy variables, de 1-5 mm. Ovario oval, aproximadamente de 1 mm. Cariópside pardo, de 1-3 mm., comprimido en el dorso y rara vez en las dos caras.

ssp. *typica*: Dos florúnculas iguales con el ala cubierta por pelos largos. Plantas perennes con rizoma.

f.ª *picta* (L.): Hojas rayadas longitudinalmente con líneas blancas.

f.ª *thyrsoidea* (Willk.) = *Ph. hispanica* Coincy: Panoja muy contraída.

ssp. *bulbosa* (L.): Florúnculas desiguales, una de ellas casi siempre reducida al escudete basal; si tiene ala, es siempre más corta que la de la otra florúncula.

var. *typica*: Glumas no cuspidadas, con una longitud que sobrepasa en más de cuatro veces su latitud. Plantas con rizoma o con bulbos.

var. *minor* (Retz.): Glumas a lo menos algo cuspidadas y cuya longitud es menor de cuatro veces su latitud. Plantas anuales.

ssp. *typica*: Galicia (Merino, M., S.); Molinaferrera (León) (Bernis, M.); Carneros (León) (Bernis, M.); Avilés (Asturias) (Lázaro, MF.); Prat de Llobregat (Barcelona) (Gros, B.); Borjas Blancas (Lérida) (Font-Quer, B.); Lérida (Masferrer, B.); Zaragoza (P. Capell, Z.); Logroño (Zubía, M.); Calahorra (Logroño) (Zubía, M.).

f.ª *picta*: Mena (Burgos) (Salcedo, M.); Aragón (Palau, M.).

f.ª *thyrsoidea*: Ulldecona (Tarragona) (Font-Quer, M., B.); Alcañiz (Teruel) (Reyes, M.); Calatayud (Zaragoza) (Vicioso, M.); Orón (Burgos) (Losa, M.); Aciñuela (Burgos) (Martín, B.); Bujedo (Burgos) (Sennen, M.); Vaciamadrid (Madrid) (Caballero, M.); Santa Elena (Ciudad Real) (Gz. Albo, M.).

ssp. *bulbosa* var. *typica*: Valle Orotava (Tenerife) (Masferrer, B.); Marbella (Málaga) (Gros, M., B.); Sevilla (herb. Colmeiro, Rodríguez, M.; herb. Abat, SE.); Jerez (Cádiz) (Pérez Lara, M., MF.); Málaga (Prolongo, M.); San Juan del Puerto (Málaga) (Gros, M., B.); Sierra Mágina (Jaén) (Cuatrecasas, MF., B.); Al-

mería (Reyes, M.); Madrid (?, M.); Barcelona (?, M.); Ibiza (Gros, M., B.); Mahón (Pons Guerau, M.).

var. *minor*: Andalucía (herb. Abat, SE.); Ayamonte (Huelva) (Vicioso, sub *coerulescens* Desf., M.); Cádiz (Clemente, sub *Ph. canariensis* L., M.); Sevilla (herb. Colmeiro, Rodríguez, M.); La Trinidad (Sevilla) (Fragoso, sub *Ph. brachystachys* Link., M.); Huévar (Sevilla) (Fragoso, sub *Ph. paradoxa* L., MF.); Jerez (Cádiz) (Pérez-Lara, MF.); Vélez Rubio (Almería) (Clemente, M.); Almería (Sennen, M., B.); Uleila (Almería) (Gros, B.); Roquetas (Almería) (?, M.); Cabo de Gata (Almería) (Clemente, M.); La Serena (Badajoz) (Gz. Guerrero, M.); Casas de Millán (Cáceres) (Rivas Mateos, MF.); San Ciprián (Lugo) (Merino, M.; S.); Coruña (Planellas, sub *Ph. arundinacea* L., M.); Barcelona (Colmeiro, M.); Valdoncellas (Barcelona) (Sennen, sub *Ph. brachystachys* Link. var. *brevicristata*, M., B.); San Gervasio (Barcelona) (Caballero, M.); Manlleu (Barcelona) (Sennen, M.); Tibidabo (Barcelona) (Font-Quer, B.); Ametlla (Barcelona) (Sennen, sub *Ph. brachystachys* Link. var. *latifolia*, B.); Pont d'Inca (Mallorca) (Palau, M.; Bianor, M., B.); Sóller (Mallorca) (Bianor, M.); Palma de Mallorca (Mas Guindal, M.); Menorca (Pons Guerau, M.); Binisarmeya (Menorca) (Font-Quer, B.); Ibiza Font-Quer, B.); Formentera (Gros, B.); Isla Cabrera (Marcos, B.; Palau, M.); Gandía (Valencia) (P. Capell, Z.); Peñíscola (Castellón) (Sennen, sub *Ph. brachystachys* Link. var. *brevicristata*, M.); Benicarló (Castellón) (Sennen, sub *Ph. brachystachys* Link., M.); Játiva (Valencia) (Reyes, sub *Ph. paradoxa* L., M.); Santa Magdalena (Valencia) (Sennen, sub *Ph. brachystachys* Link, f.ª *microstachys*, M.); Bajo Aragón (Loscos y Pardo, M.); Peñarroya (Teruel) (Loscos, MF.); Aragón (herb. Colmeiro, sub *Ph. paradoxa* L., M.); Gragera (Logroño) (Zubia, sub *Ph. canariensis* L., M.); Aranjuez (Madrid) (Vicioso, M.); Madrid (Tubilla, sub *Ph. canariensis* L., M.); ídem (Lázaro, M.); Chamartín (Madrid) (Reyes, sub *Ph. canariensis* L.); Chiprana (Zaragoza) (Reyes, sub *Ph. canariensis* L., M.).

Los ejemplares españoles de la ssp. *typica* tienen siempre en relación con otros europeos con los que he podido compararles, la panoja no muy amplia, y en cambio son bastante abundantes los pertenecientes a la f.ª *thyrsoidea*.

La var. *Clausonis* Maire del *Ph. bulbosa* L. no creo que pueda

ser mantenida, dado lo frecuentes que son los estados intermedios.

No puedo señalar, por ahora, de una manera clara entre las muestras españolas la var. *stenoptera* (Hack) Hitch. correspondiente al *Ph. bulbosa* L., ya que algunos ejemplares incompletos no permiten concretar la existencia de un verdadero rizoma, pero sí puede decirse que los tubérculos son en los citados ejemplares realmente inexistentes.

En cuanto a la var. *gracilis* Parl. del *Ph. minor* Retz., no he encontrado ningún ejemplar entre los españoles examinados que coincida con la descripción de Parlatore, quien dice que la última vaina es «aphylla». Esto no llega a ocurrir nunca, si bien el limbo a veces esté muy reducido, pero siempre presente. Desde luego, con las plantas correspondientes a la ssp. *bulbosa* var. *minor* podrían, atendiendo a su porte, establecerse varios grupos: uno de tallos débiles, casi siempre sencillos, con inflorescencias ovales de pequeño tamaño, que se aproximarían a la var. *gracilis* Parl., y otros de plantas más robustas con tallos fuertes, ramificados desde la base con inflorescencias mayores, entre los cuales pueden establecerse diversas gradaciones, coincidiendo tal vez las que ofrecen un mayor desarrollo en altura, a la par que inflorescencias extraordinariamente robustas con las que han sido señaladas por algunos autores como *Ph. aquatica* L., pero preferimos, siguiendo el criterio ya señalado en alguna otra ocasión, simplificar las clasificaciones, eludiendo estas divisiones de carácter meramente ecológico, a las que, por otra parte, no discutimos su importancia y valor.

Por último, en lo que se refiere a variedades como *integra* Trab., basadas en la forma de las glumas, especialmente en la del ala, ya hemos indicado anteriormente cómo carácter tan variable no nos parece adecuado para servir de base a ninguna clase de divisiones.

Phalaris brachystachys Link. in Schrad. N. Journ. 1, 3 (1806).

Sinonimia: *Ph. truncata*. Guss. Prod. Fl. Sic. suppl. 18 (1843).

Diagnosis:

Florunculae duae, aequales, duabus partibus facile secedentibus

articulatae, quarum infera dura, subdiscoidea, pilis coronata, supera crassa, glabra.

Plantas anuales o perennes, raíz fibrosa. Tallos ordinariamente ramificados desde la base, a veces sencillos, erguidos, acodados o tendidos en la base, de 3-10 dm., lisos. Vainas más cortas que los entrenudos, algo ásperas, las superiores infladas, la última mucho más fuertemente. Hojas planas lineares agudas, hasta 8 mm. de ancho, el limbo de la última hoja corta, generalmente espinositas. Lígula oblonga poco laciniada.

Inflorescencia espiciforme, oval o elipsoidea, de 2-5 cm. de largo. Espiguillas todas iguales. Ramas y pedúnculos muy cortos, espinosos. Glumas membranosas subiguales, glabras lanceoladas de 7-9 mm. de largo por 1,5 mm. de latitud sin el ala; ésta, finamente denticulada en el borde, comienza en el tercio inferior de la gluma y se extiende unas veces, disminuyendo paulatinamente, hasta el ápice, y otras se interrumpe un poco antes, siendo entonces las glumas brevemente cuspidadas; la base del ala y los nervios contorneados con franjas verdes. Florúnculas dos, iguales, constituídas por dos piezas articuladas, fácilmente separables, la inferior de forma subdiscoidea, dura, con la epidermis superior de paredes muy gruesas y rematada en el borde superior por una coronita de pelos; la pieza superior anchamente oval, gruesa, con epidermis de paredes delgadas y células del parénquima conteniendo grasa. Lemma aproximadamente con una longitud igual a los 2/3 de la de las glumas, fuertemente coriácea y densamente recubierta de pelos en toda su superficie. Pálea más corta que la lemma, membranosa en los bordes, coriácea en el centro, pelosa en la quilla y borde superior.

Anteras, en general de unos 3 mm. Ovario oval, aproximadamente de 1 mm. Cariópside pardo, de unos 3 mm., algo comprimido en el dorso.

var. *typica*: Plantas anuales.

var. *truncata* (Guss.): Plantas perennes.

var. *typica*: Santa Cruz de Tenerife (Masferrer, sub *Ph. camariensis* Lo., B.); Sevilla (Fragoso, sub *Ph. canariensis* L., Paul, MF.); Jerez (Cádiz) (Pérez-Lara, MF.); Málaga (Gros, M.); San Julián (Málaga) (Gros, B.); Dos Hermanas (Sevilla) (Fragoso, MF.); La Moraleda (Jaén) (Cuatrecasas, MF.); Jódar (Jaén)

(Cuatrecasas, B.); Torrelaguna (Madrid) (Vicioso, M., B.); Madrid (Pau, M.); Salamanca (Rivas Mateos, MF.); Logroño (Zubía, M.); Tudela (Logroño) (?, sub *Ph. canariensis*, M.); Vitoria (Gredilla, sub *Ph. canariensis*, M.); Sierra de Garcerán (Castellón) (?, M.); Segorbe (Castellón) (Pau, M.); Barcelona (?, M. B.); La Sellera (Gerona) (?, B.); Vallfogona de Riucorb (Tarragona) (Garriga, B.); Pla di Vila (Ibiza) (Font-Quer, B.); Mallorca (Palau, M.); Galicia (Merino, S.).

La var. *truncata* (Guss.) está citada en España de Cataluña, pero no he tenido ocasión de examinar ningún ejemplar español.

Phalaris canariensis L. Sp. Pl. ed. 1, I, pág. 54 (1753).

Diagnosis:

Florunculae duae, aequales, magnae, simplices lemma similibus.

Plantas anuales, raíz fibrosa. Tallos ordinariamente ramificados en la base, raramente sencillos, a veces brevemente cundidores, lisos o algo ásperos, con los nudos pardos, de 3-10 dms. de alto. Vainas más cortas que los entrenudos, las inferiores con frecuencia algo ásperas, las dos superiores infladas, la terminal muy fuertemente. Hojas planas, lineares agudas, de 3-9 mm. de ancho; el limbo de la superior bastante desarrollado, pero siempre más corto que la vaina. Lígula oblonga, más o menos laciniada.

Inflorescencia espiciforme ovoidea o elipsoidea de 2-5 cm. de largo. Espiguillas todas iguales. Raquis áspero, ramas insertas generalmente de tres en tres, siempre muy cortas y con frecuencia una o dos de cada grupo casi nulas, pedúnculos también muy cortos, unas y otros más o menos densamente espinosos. Glumas membranosas subiguales, lanceoladas, de 7-9 mm. de largo por 1,5 mm. de ancho sin el ala; ésta se inicia poco más abajo de la mitad de la longitud de la gluma, es entera, finamente espinosita en el borde y con la superficie frecuentemente áspera, ancha, sobrepasando los 0,5 mm. y atenuándose un poco antes de alcanzar el ápice; son, por ello, las glumas breve y obtusamente mucronadas, completamente lampiñas o, más frecuentemente larga, pero espaciadamente pelosas en la mitad superior; margen hialino, el resto blanco amarillento con una franja verde en la base del ala y rayas estrechas también verdes bordeando los dos nervios laterales. Florúnculas dos, iguales, de estructura semejante a la de la lemma,

en la porción central amarillentas, hialinas en el borde, lanceoladas, uninervadas, irregularmente pelosas, sobrepasando la mitad de la longitud de la lemma. Lemma de una longitud aproximadamente igual a los 2/3 de las glumas, anchamente oval, recubriendo la pálea, vellosa en toda la superficie, con pelos bastante largos y densos; endurecida y de color amarillento, algo más oscuro en la madurez. Pálea poco más corta que la lemma, membranosa en el borde, el resto con la misma consistencia que la lemma, pelosita en los 2/3 superiores de la quilla y en el borde superior.

Anteras, en general, poco mayores de 3 mm., pero excepcionalmente pueden alcanzar hasta 4,5 mm. Ovario ovoideo, menor de 1 mm. Cariópside pardo, de unos 3-4 mm.

Santa Cruz de Tenerife (Masferrer, B.); Sevilla (Rodríguez, M.); Alcalá de Guadaira (herb. Colmeiro, M.); Granada (herbario Boutelou, SE.); Málaga (Laza, M.); Almería (?, MF.); Venta de Cárdenas, Sierra Morena (Rivas-Goday, MF.); Coria (Cáceres) (Rivas Mateos, MF.); Pravia (Asturias) (Lázaro, sub *Ph. paradoxa* L., MF.); Galicia (Merino, S., B.); Gandía (Valencia) (P. Capell, sub *Ph. truncata* Parl., Z.); Calatayud (Zaragoza) (Vicioso, M.); Barcelona (Masferrer, B.); La Rabasada (Barcelona) (Font-Quer, B.); Castelldefels (Barcelona (Cuatrecasas, B.; Sennen, sub *Ph. gracilis* Parl., M., B.; Mata, B.).

En las relaciones de ejemplares examinados que se incluyen a continuación de las descripciones de cada especie se han empleado las abreviaturas siguientes como indicadoras de los herbarios en que se encuentran: M., Jardín Botánico de Madrid; MF., Facultad de Farmacia de Madrid; B., Instituto Botánico de Barcelona; S., herbario Merino de la Universidad de Santiago de Compostela; Z., Universidad de Zaragoza; SE., Universidad de Sevilla.

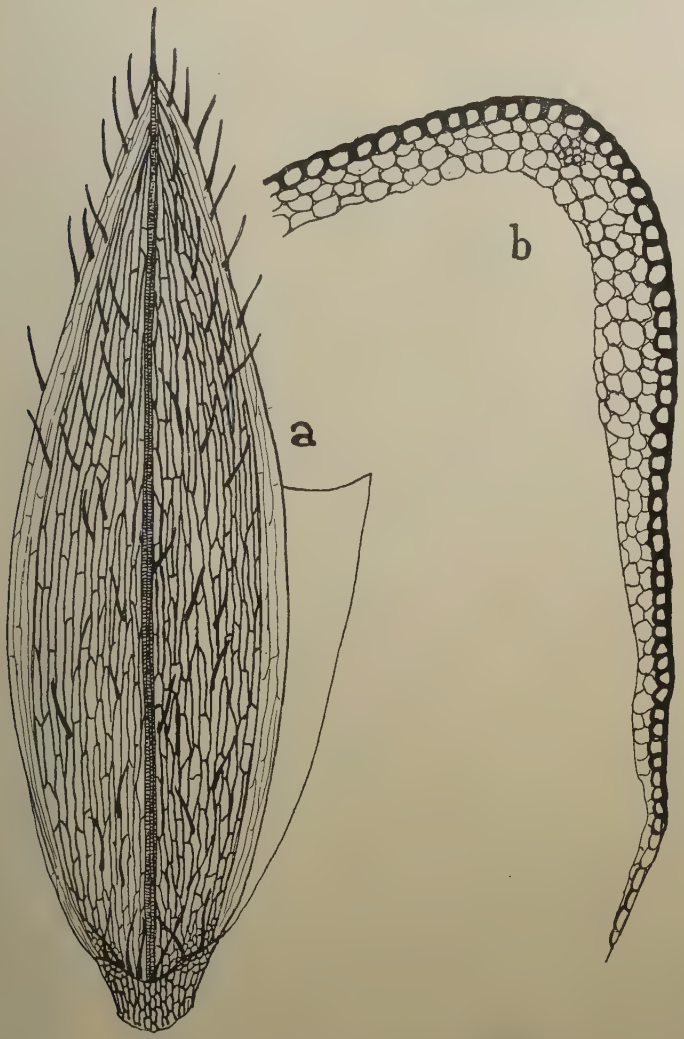
Una vez más he de agradecer la gentileza de los jefes de los citados herbarios por las facilidades que siempre me ofrecen para el examen de sus colecciones.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

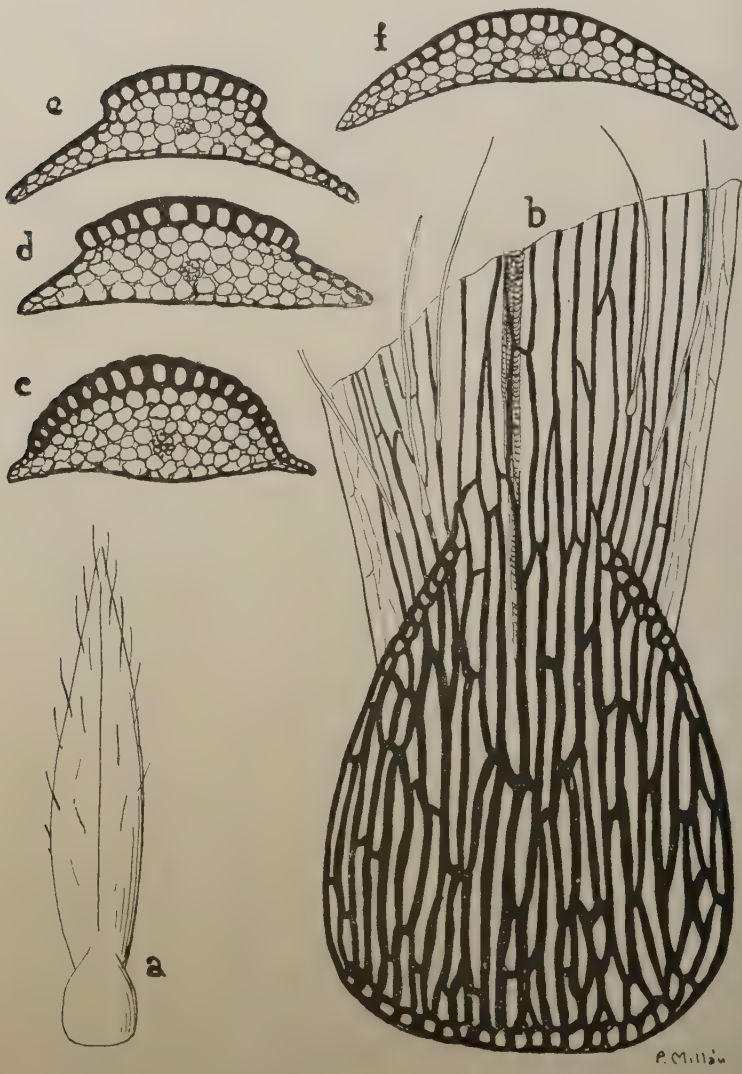
Lámina I. *Phalaris canariensis* L.
a.—Florúncula, × 30;
b.—Corte transversal de la misma, 1 mm. = 49,8 μ.
Lámina II. *Phalaris arundinacea* L.
a.—Florúncula, × 40;
b.—Escudete basal y una porción de la pieza superior, 1 mm. = 49,8 μ.
c, *d* y *e*.—Cortes transversales del escudete a diferentes alturas, 1 milímetro = 49,8 μ.
Lámina III. Florúncula de *Phalaris paradoxa* L., 1. mm. = 49,8 μ.
Lámina IV. *Phalaris brachystachys* Link.
a.—Pieza superior de la florúncula, 1 mm. = 49,8 μ.
b.—Escudete basal, 1 mm. = 49,8 μ.
c.—Corte transversal de la pieza superior, 1 mm. = 49,8 μ.
d.—Idem de la inferior, 1 mm. = 49,8 μ.
Lámina V. *a*.—Esquema del corte transversal de la hoja de *Ph. brachystachys* Link., 1 mm. = 16,6 μ.
b.—Idem de *Ph. arundinacea* L., 1 mm. = 16,6 μ.
Lámina VI. Grupos de espiguillas de *Ph. paradoxa* L.
Fila superior: var. *coerulescens* (Desf.).
Fila inferior: var. *typica*.
Lámina VII. Glumas de *Ph. paradoxa* L.
Fila superior: var. *typica*.
Fila inferior: var. *coerulescens* (Desf.).
Lámina VIII. *Phalaris paradoxa* L. var. *typica*.
a.—Grupo de espiguillas, × 5;
b.—Espiguilla fértil, × 10;
c.—Flor y florúnculas, × 10;
d.—Florúncula, × 20;
e.—Pálea, × 10;
f.—Androceo y gineceo, × 10;
g.—Pistilo, × 10;
h.—Cariópside, × 10;
i.—Corte transversal del cariópside, × 10;
j.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
Lámina IX. *Phalaris paradoxa* var. *typica*.
Lámina X. *Phalaris paradoxa* var. *coerulescens* (Desf.).
a.—Grupo de espiguillas, × 5;
b.—Espiguilla fértil, × 10;
c.—Flor y florúnculas, × 10;
d.—Florúncula, × 20;
e.—Pálea, × 10;
f.—Androceo y gineceo, × 10;
g.—Pistilo, × 10;

h.—Cariópside, × 10;
i.—Corte transversal del cariópside × 10;
j.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
Lámina XI.—*Phalaris paradoxa* L. var. *coerulescens* (Desf.).
Lámina XII. Glumas de *Phalaris arundinacea* L. ssp. *typica.*
Lámina XIII. Glumas de *Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.) var. *minor* (Retz.).
Lámina XIV. Glumas de *Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.).
Fila superior: var. *minor* (Retz.).
Fila inferior: tipo.
Lámina XV. *Phalaris arundinacea* L.
a.—ssp. *bulbosa* (L.) var. *minor* (Retz.). Espiguilla, × 10;
b.—Idem. Flor y florúnculas, × 10;
c.—Idem. Pálea y florúnculas, × 10;
d.—Idem. Pálea, × 10;
e.—Idem. Florúncula superior, × 20;
f.—Idem. Androceo y gineceo, × 10;
g.—Idem. Pistilo, × 10;
h.—Idem Cariópside, × 10;
i.—Idem. Corte transversal del cariópside, × 10;
j.—Idem. Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
k.—ssp. *typica.* Espiguilla, × 10;
l.—Idem. Flor y florúnculas, × 10;
m.—Idem. Florúncula, × 20;
Lámina XVI. *Phalaris arundinacea* ssp. *bulbosa* (L.).
a.—Espiguilla, × 10;
b.—Flor y florúnculas, × 10;
c.—Florúncula superior, × 20;
d.—Pálea, × 10;
e.—Androceo y gineceo, × 10;
f.—Pistilo, × 10;
g.—Cariópside, × 10;
h.—Corte transversal del cariópside, × 10;
i.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
j, m.—Florúnculas, × 20;
Lámina XVII. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *typica.*
Lámina XVIII. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *typica.*
Lámina XIX. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *typica* f.ª *thyrsoidea* (Willk.).
Lámina XX. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.).
Lámina XXI. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.).
Lámina XXII. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.).
Lámina XXIII. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.) var. *minor* (Retz.).
Lámina XXIV. *Phalaris brachystachys* Link.
a.—Espiguilla, × 10;
b.—Flor y florúnculas, × 10;
c.—Pálea, × 10;
d.—Florúncula, × 20;
e.—Androceo y gineceo, × 10;

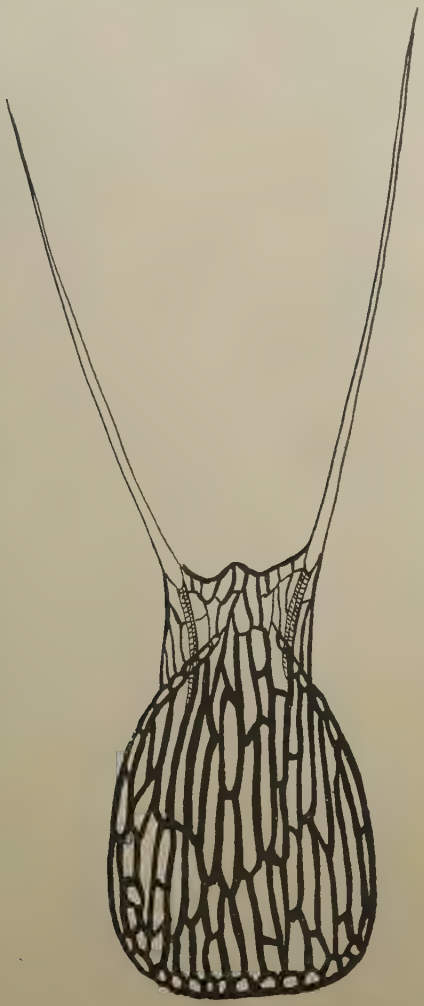
f.—Pistilo, × 10;
g.—Cariópside, × 10;
h.—Corte transversal del cariópside, × 10;
i.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
Lámina XXV. *Phalaris brachystachys* Link.
Lámina XXVI. *Phalaris brachystachys* Link.
Lámina XXVII. *Phalaris canariensis* L.
a.—Espiguilla, × 10;
b.—Flor y florúnculas, × 10;
c.—Pálea, × 10;
d.—Androceo y gineceo, × 10;
e.—Pistilo, × 10;
f. Cariópside, × 10;
g.—Corte transversal del cariópside, × 10;
h.—Porción de la hoja mostrando la lígula, × 3;
Lámina XXVIII. *Phalaris canariensis* L.



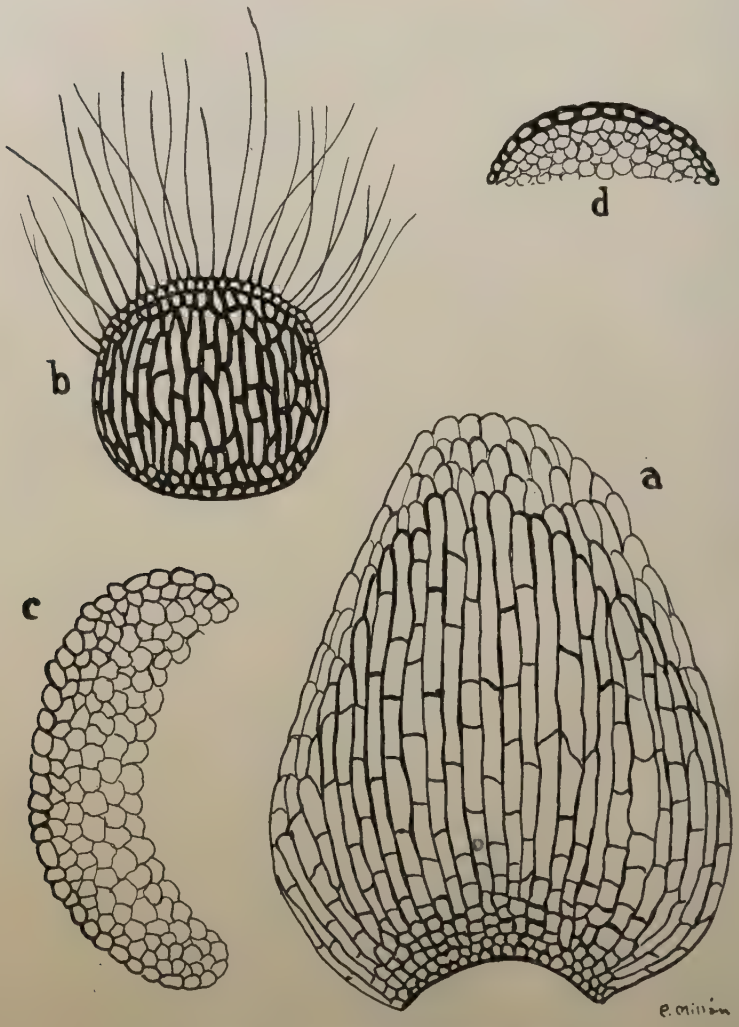
Lám. I.—*Phalaris canariensis* L.



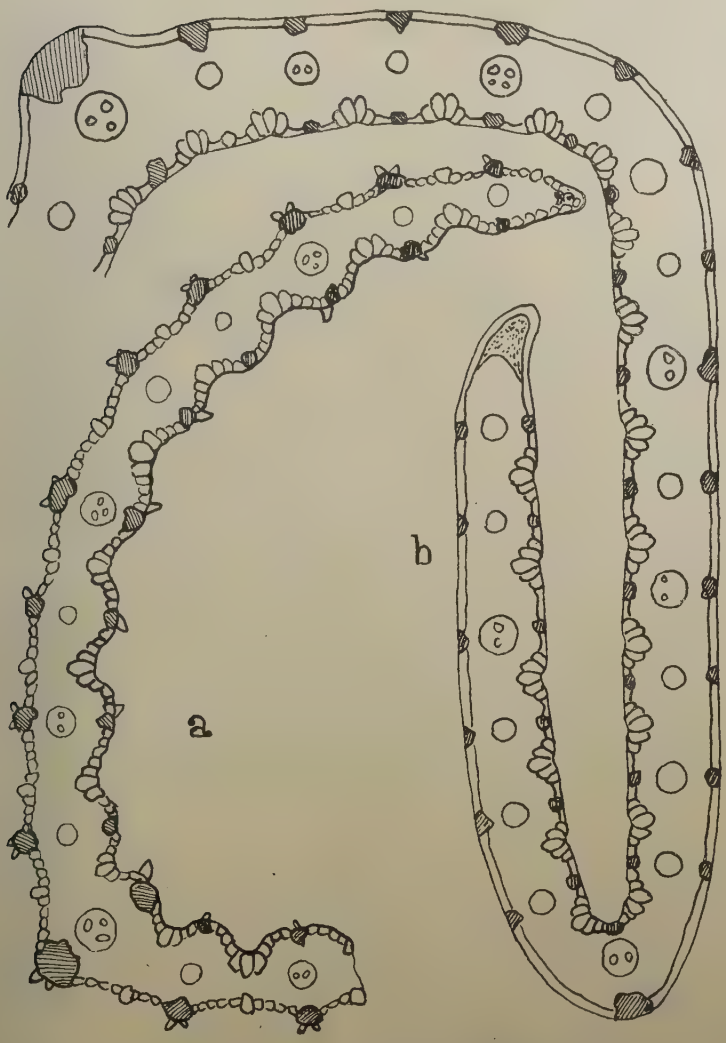
Lám. II.—*Phalaris arundinacea* L.



Lám. III.— *Phalaris paradoxa* L.



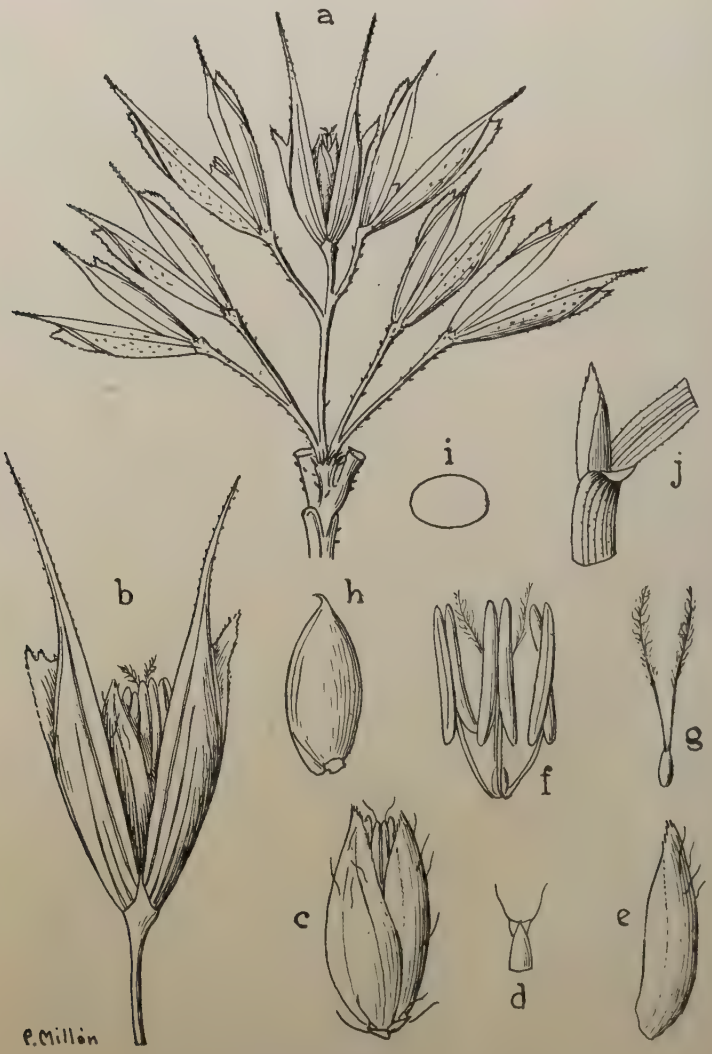
Lám. IV.—*Phalaris brachystachys* Link.



Lám. V.—*Phalaris brachystachys* Link. y *Ph. arundinacea*. L.

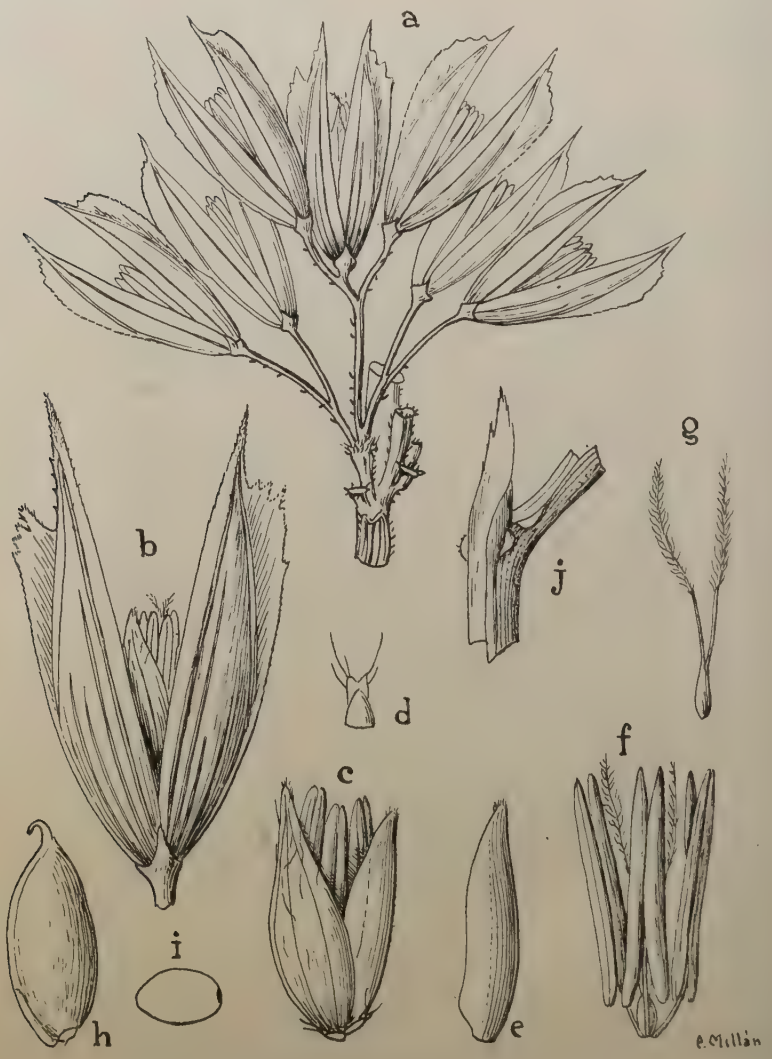
Lám. VI.—*Ph. paradoxa* L.

Lám. VII.—*Phalaris paradoxa* L.

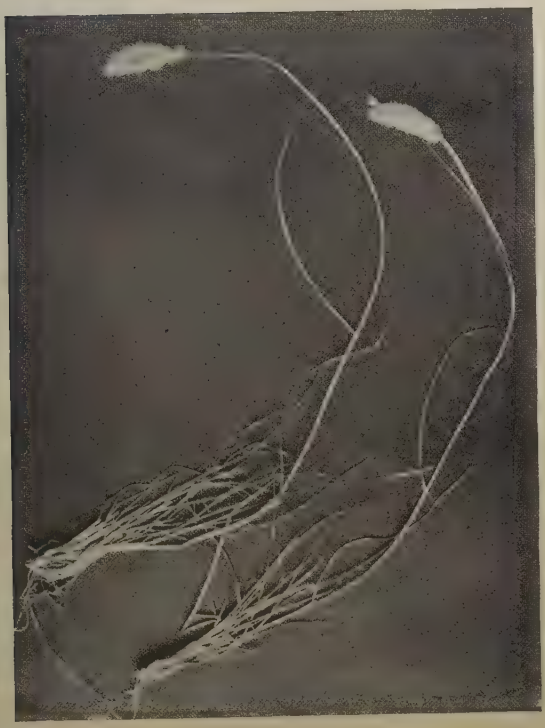


Lám. VIII.—*Phalaris paradoxa* L. var. *typica*.

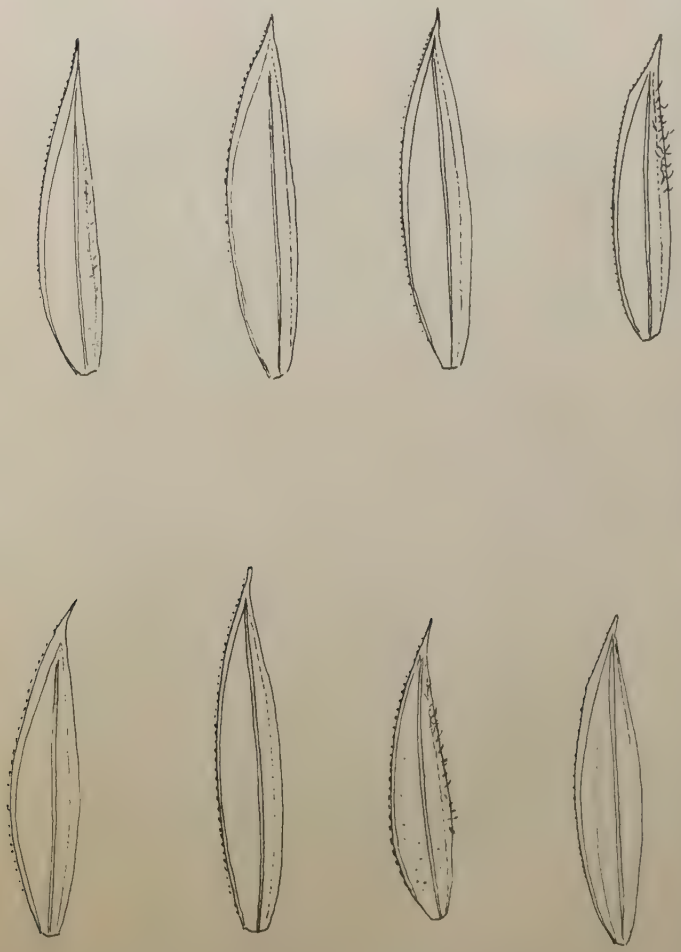
Lám. IX.—*Ph. paradoxa* L. var. *typica*.



Lám. X.—*Phalaris paradoxa* L. var. *coerulescens* (Desf.)

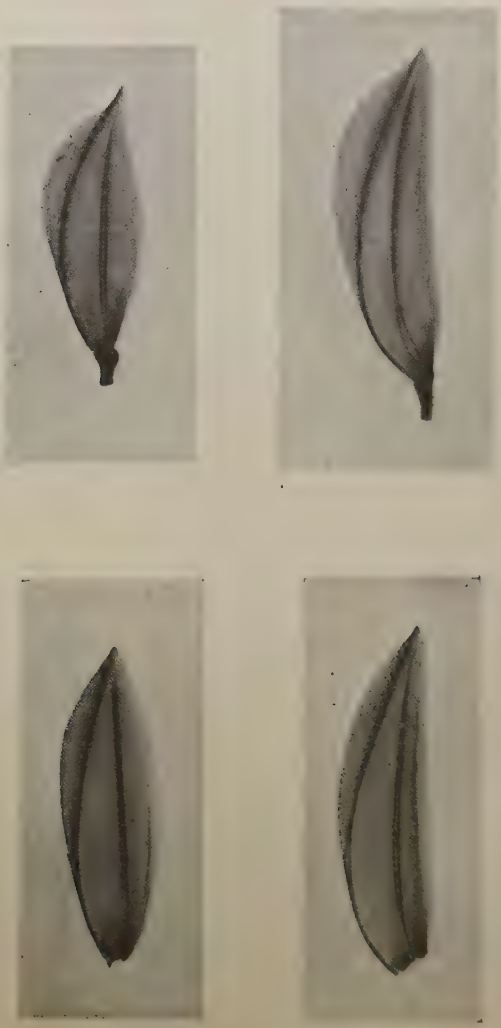


Lám. XI.—*Ph. paradoxa* L. var. *coerulescens* (Desf.)

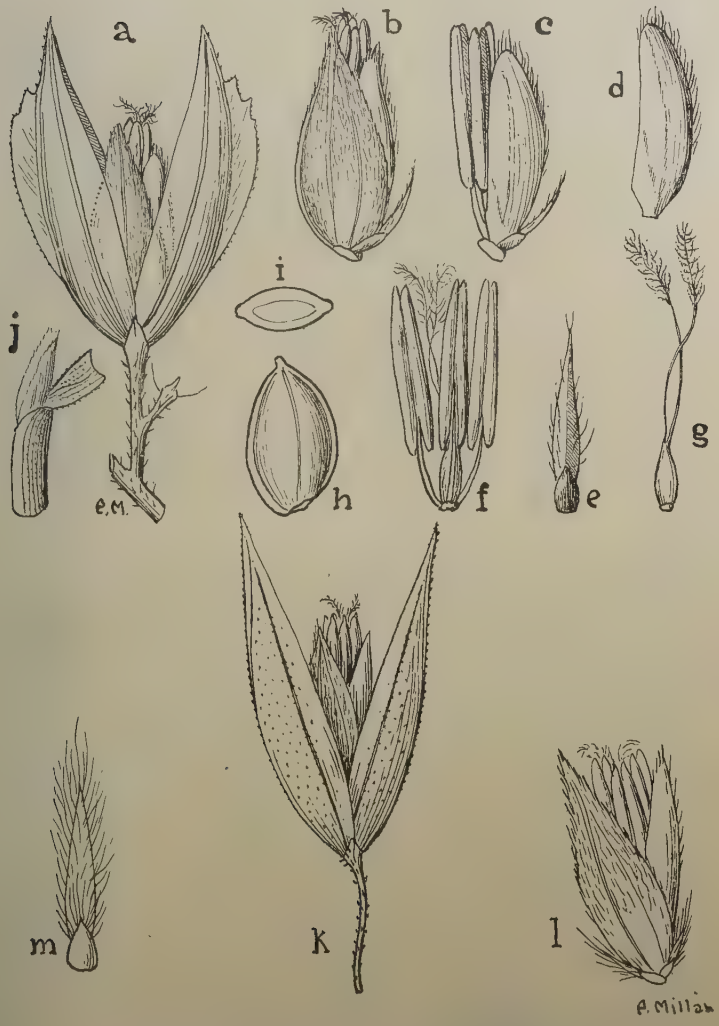


Lám. XII. *Phalaris arundinacea* L. ssp. *typica*.

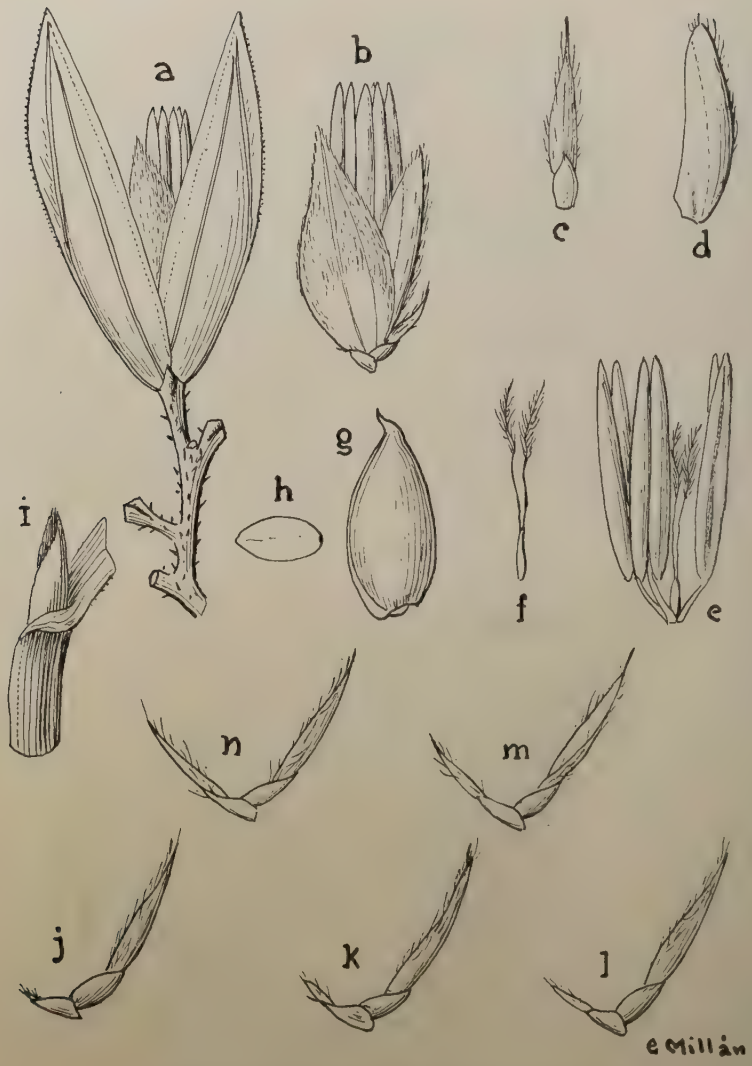
Lám. XIII.—*Phalaris arundinacea* L.



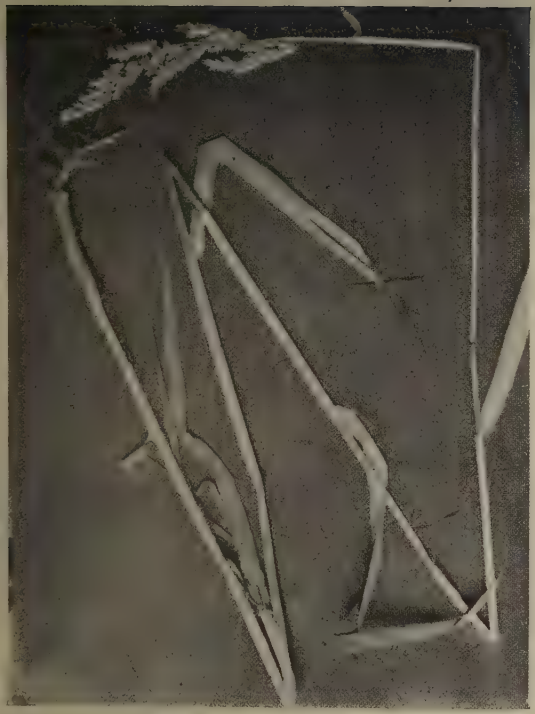
Lám. XIV. – *Phalaris arundinacea* L.



Lám. XV.—*Phalaris arundinacea* L.

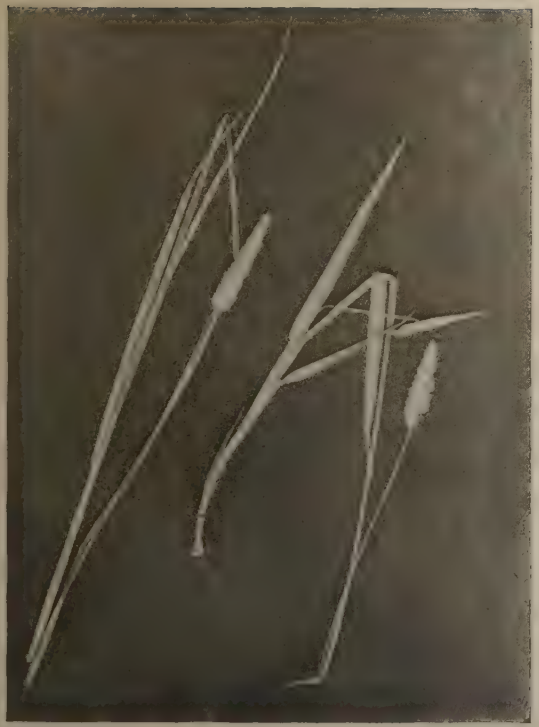


Lám. XVI.—*Phalaris arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.)



Lám. XVII.—*Ph. arundinaceea* L. ssp. *typica*.

Lám. XVIII.—*Ph arundinácea* L. ssp. *typica*.



Lám. XIX.—*Ph. arundinacea* L. f.ª *thyrsoidea*.

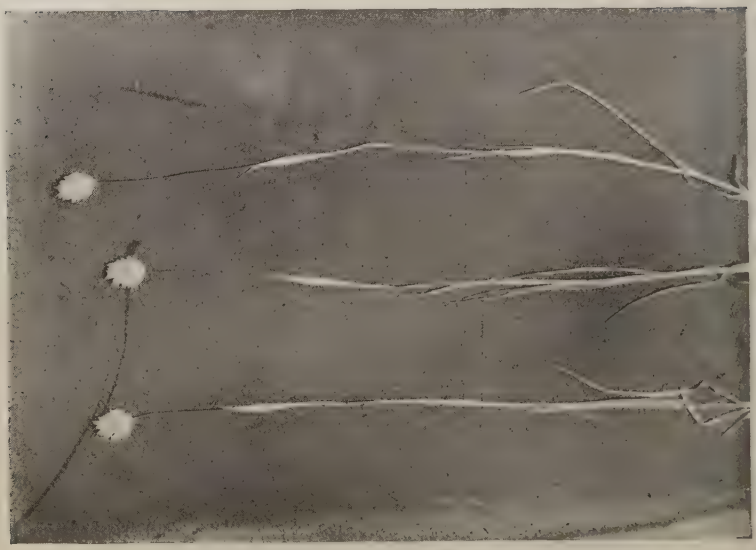
Lám. XX.—*Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.)

Lám. XXI.—*Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.)

Lám. XXII.—*Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.)

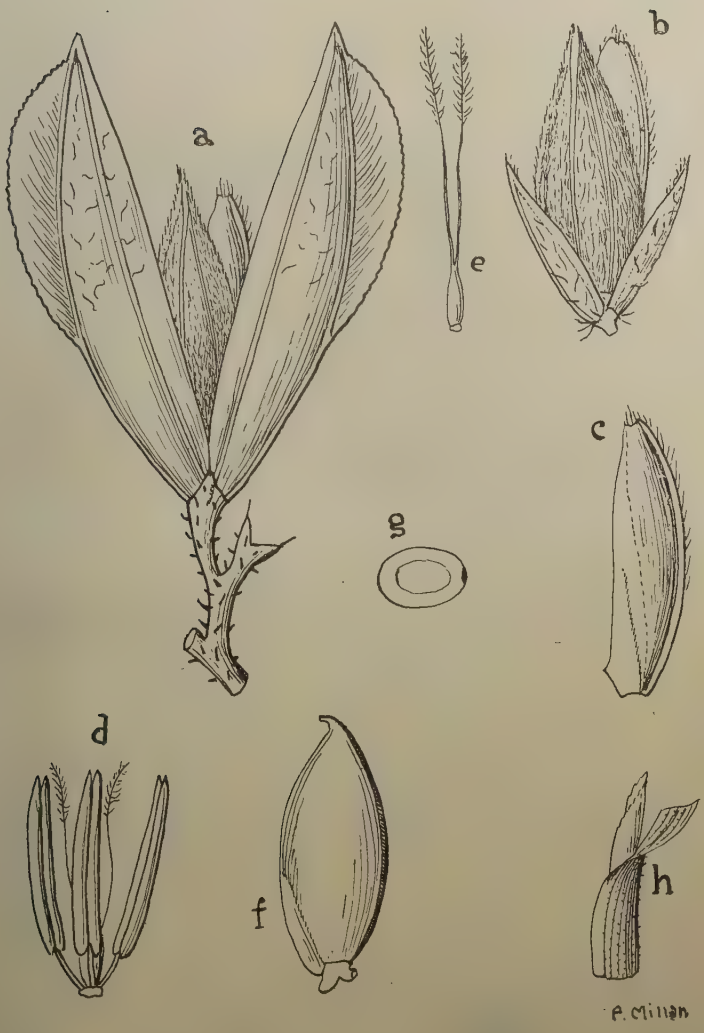
Lám. XXIII.—*Ph. arundinacea* L. ssp. *bulbosa* (L.) *minor* (Retz.)

Lám. XXIV.—*Phalaris brachystachys* Link.



Lám. XXVI.—*Ph. brachystachys* Link.

Lám. XXV.—*Ph. brachystachys* Link.



Lám. XXVII.—*Phalaris canariensis* L.

Lám. XXVIII.—*Ph. canariensis* L.

Ilustraciones de la Flora endémica española

por

A. Caballero

Anthyllis hamosa Desf. Fl. Atl. II, p. 151.

«ANTHYLLIS foliis pinnatis; capitulis pedunculatis: leguminibus hamosis, calyce hirsutissimo longioribus

Caules ramosi, villosi, procumbentes, 3-6 decimetr. Folia subvillosa, impari-pinnata; foliolis septem ad undecim, lanceolatis, integerrimis, obtusis aut acutis, a basi petioli ad apicem crescentibus; impari majore. Stipulae duae, foliaceae, lanceolatae. Flores capitati, densi, pedunculati, axillares et terminales. Involucrum pinnatum aut triphyllum ad basim singuli capituli. Calyx arcuatus, elongatus, villosissimus, quinquedentatus. Corolla parva, pallide lutea, calyce longior. Legumen gracile, glabrum, hamosum, apice subulatum, calycem superans, polyspemum. Species distinta ab *A cornicina* Lin.

Habitat in arvis prope La Calle.»

«CORNICINA Boiss. Voy. bot. p. 162

Anthyllidis sp. L.—*Sect. Cornicina* DC. ex parte et *Hymenocarpus* Savi ex parte.

Calyx tubulosus post anthesin subinflatus. Vexilli limbus basi truncato-emarginatus in unguem abruptè attenuatus. Alae carinâ connexae. Stamina diadelpha filamentis aequalibus apice dilatatis. Legumen polyspermum rariùs abortu monospermum indehiscens transversè multiloculare. Pericarpium durum. Folia pinnata foliolis

lateralibus numero inaequali dispositis.—Herbae annuae regionis mediterraneae praecipuè occidentalis incolae.

Ce genre comprend des espèces qui ne pouvaient rester avec les *Anthyllis* à cause de leurs étamines diadelphes, de leurs légumes indéhiscents, polyspermes et septulés. Elles diffèrent aussi des *Medicago* par les filaments de leurs étamines dilatés au sommet, par leurs légumes munis de cloisons transversales. Deux des espèces de la section *Hymenocarpus* de ce dernier genre, doivent aussi s'y réunir. Les légumes de ces plantes, quoique très-variés dans leurs formes, rentrent bien tous dans le même type. Ils sont presque droits dans la *C. lotoides*, courbés en hameçon dans la *C. hamosa*, circulaires dans la *C. Loeflingii* Boiss.—*A. cornicina* L.; enfin dans les *C. circinata* Boiss.—*M. circinata* L. et *nummularia* Boiss.—*M. nummularia* DC., le bord du légume qui était déjà comprimé en carène dans la *C. Loeflingii*, s'accroit de manière à former une large membrane dentelée. La *Medicago radiata* L., malgré l'analogie apparente de son légume avec celui du *C. circinnata* est bien une vraie *Medicago*, a cause de son port général, de son fruit polysperme uniloculaire.

456. CORNICINA HAMOSA Boiss.

C. herbacea erecta, foliis pinnatis, foliolis oblongo-lanceolatis terminali majore, capitulis pedunculatis, leguminibus calyce longioribus hamoso-incurvis acutis longè rostratis subcarinatis abortu saepiùs monospermis.

Anthyllis hamosa Desf. Fl. Atl.

In arenosis slyvaticis regionis calidae, sylvae, quercinae suprà *San Roque* ad viam quae ad *Gaucin* ducit, Fl. Mai. Jun.

Habitat in Hispaniâ australi, Barbariâ (Desf.).

Cette espèce est le plus souvent monosperme, mais on trouve quelquefois deux et même trois semences fertiles. Deux autres espèces voisines (*C. Loeflingii* Boiss.—*Anthyllis cornicina* L.—Ic. Cav. tab. 39, fig. 2 et *C. lotoides* Boiss.—*Anthyllis lotoides* L. Ic. Cav. tab. 40, sont propes à la partie centrale de l'Espagne et au Portugal (Brot.).»

El género *Cornicina* Boiss. ha sido desechado, porque los carecteres que le asigna su autor no son exclusivos ni constantes. Hoy constituye un subgénero recluído geográficamente en la península Ibérica (España y Portugal) y en el Norte de Africa (Marruecos, Argelia y Túnez). *Anthyllis hamosa* Desf. habita la mitad meridional de la península y se corre por el Norte de Africa hasta Túnez.

Lámina I, pág. 551. *Antyllis hamosa* Desf.

a.—Porte de la planta un poco menor que su tamaño natural.
b.—Cabezuela floral, × 1.
c.—Cabezuela fructífera, × 1.
d.—Flor aislada, × 5.
e.—Porción terminal o limbar del cáliz mostrando la ligera desigualdad de los dientes × 5.
f.—Estandarte, × 5.
g.—Ala, × 5.
h.—Quilla, × 5.
i.—Androceo, × 5.
j.—Porción del haz estaminal en su parte superior, × 10.
k.—Pistilo, × 5.
l.—Legumbres, × 5.
m.—La misma con la porción seminal cortada a lo largo, × 5.
n.—Semilla, × 5.
La etiqueta de la planta dibujada dice:

HERBARIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE MADRID

Cornicina hamosa (Desf.) Boiss.
Arenales del Tajo en Alconetar (Cáceres). 180 m. J. N. M.
Flor: 18 abril 1948, leg. Bellot y Rivas.
Fruto: 21 mayo de 1948, leg. Borja.

Carduncellus araneosus Boiss. et Reut. (Diag. pl. hisp., p. 18).

«C. totus pilis arachnoides sparsis obtectus, caulibus erectis parcè ramosis foliis inferioribus profundè pinnatifidis lobis lanceolatis subintegris, supremis subamplexicaulibus dentatis, lobis dentibusque in spinas subulatas lutescentes abeuntibus, involucri breviter araneosi squamis parte inferiori striato-norvosis, exterioribus in

appendicem foliaceam ciliato-spinosam capitulum subaequantem subpatulam abeuntibus, interioribus brevioribus appendice scarioso-lacerâ obtusâ terminatis, corollis coeruleis pappo tubum corollae dimidium subsuperante.

Hab. in collibus argillosis Castellae novae propè *Aranjuez, Ocaña et La Guardia* (Reuter), etiam in regno Granatensi observavit cl. Rambur.—Fl. Junio.

Caules 1/5-1-pedales. Haec species a *C. coerulei* formis omnibus pappo triplò longiore longius plumoso statim dignoscitur. *C. hispanicus* Boiss. qui pappum ejusdem naturae habet differt glabritie, foliis dentatis nec pinnatifidis, capitulis triplo minoribus involucri squamis exterioribus brevioribus minùs foliaceis.»

Es una planta que alcanza hasta 40 cms. de altura, sencilla o poco ramificada, vestida toda ella de pelos araneosos, algo más espaciados hacia la sumidad. Hojas inferiores dispuestas en roseta levantada, profundamente pinnatifidas, con los lóbulos lanceolados enteros o, con más frecuencia, dentado-espinosos; las caulinares semiabrazadoras y espinoso-dentadas y las supremas patente-recurvas, lo mismo que las brácteas inferiores del involucro. Cabezuelas terminales, solitarias, de unos 4 cms. de longitud, con las brácteas exteriores lanceolado-agudas las intermedias ovales-acuminadas, unas y otras fuertemente estriadas por las nerviaciones paralelas y con los bordes espinosos y las brácteas internas lineales, enteras y terminadas por un apéndice escarioso, oval, denticulado o laciniado en los bordes. Flores azules, no o apenas radiantes. Fruto oboval, de unos 4 mm. de longitud, truncado en la cima, algo menor que la mitad del vilano, y éste, a su vez, una mitad del tubo corolino.

En el Jardín Botánico de Madrid tenemos representación de las provincias de Madrid, Toledo, Albacete, Castellón, Alicante, Almería y Granada.

Lámina II, pág. 553. *Carduncellus araneosus* B. et R.

a.—Porte de la planta, una mitad del tamaño natural.
b.—Bráctea inferior de la cabezuela, × 2.
c.—Bráctea intermedia, × 2.
d.—Bráctea interna, × 2.
e.—Una flor completa, × 2.

f.—Garganta y limbo de la corola abiertos a lo largo, mostrando la inserción de los estambres, × 5.
g.—Porción terminal del estilo con los estigmas, × 5.
h.—Un estambre aislado, × 10.
i.—Fruto con su vilano, × 2.
j.—Fruto, × 4.
k.—Una hoja de la base, × 1.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Scientiarum Naturalium Barcinonense Museum.
Sectio Botanica
Carduncellus araneosus B. Rt. (l. class.)
Aranjuez. Junio, 2-VI-1924.

Daucus Durieua Lange. Prodr. Fl. Hisp. III, p. 23.

Breviter hispidula; caule retrorsum scabro, erecto, v. adscendente, flexuoso, a basi ramoso, 1/2-1' l.; foliis ambitu lanceolato-ovatis, bi-tripinnatisectis, segmentis lanceolatis, mucronatis, integris v. bi-trifidis; umbellis ad nodos sessilibus, 3-5 radiatis, radiis valde inaequilongis; involucri phyllis inaequalibus, nonnullis foliis caulinis similibus, involucelli phyllis 3-5, lineiri-lanceolatis, integris vel pinnatifidis; petalis minutis, luteolo-albidis, exterioribus haud radiantibus, antheris ochraceis; stylis brevissimis, erectis; fructu ovali-elliptico, jugis primariis setulis albidis pluriseriatis, secundariis aculeis aureis, basi distinctis, apice stellato-glochidiatis, diametro mericarpii longioribus obtectis; albumine leviter inflexo!

In rupibus, collibus siccis, campis incultis a reg. mont. inf. ad subalp. (3-5000').

Obs. Aeque ac Orlayae sp. nonnullae, haec quoque ad Campylospermas transitum praebet, qui arctam Daucinearum cum Caucalineis affinitatem satis probat. Genus Durieuae vix characteribus sufficientibus fundatum est, quare, ducibus cel. Bth. et Hook. (Gen. pl., p. 928) inter Dauci species recepi, a quibus haud magis distat quam Torilis nodosa a congeneribus.

Caucalis hispanica. Lam. Enc. I. 658.

11. Caucalide d'Espagne, *Caucalis Hispanica. Caucalis umbellis compositis sessilibus et lateralibus, foliis tripinnatis, tenuissi-*

me divisis, ad nodos floridos verticillatis. N. *Caucalis Hispanica, ad nodos florida.* Herb. Isn. et Vaill. Mss.

Cette espèce est fortement distinguée de toutes les autres, ayant presque le feuillage de la *Caucalide* n.° 1 (*Caucalis grandiflora* L.), et portant des ombelles sessiles et latérales. Sa tige, qui est rameuse, menue, et chargée de poils courts, s'élève à peine à la hauteur d'un pied. Ses feuilles sont petiolées, tripinnées, et à découpures tres-menues. Les ombelles ont la plupart cinq rayons, dont deux sons si courts, que leurs ombellules paroissent sessiles. Les feuilles situées sous les noeuds fleuris, sont disposées trois ensemble en verticille, et tiennent lieu de collerette universelle. Les collerettes partielles sont formées de deux ou trois folioles simples, ou quelquefois de petites feuilles qui ressemblent à celles de la plante. Les fruits sont hérissés. Cette plante, que nous avons vue dans l'Herbier d'Isnard, croit vraisemblablement en Espagne (*v. s.*).

Durieua Boiss. et Reut. non Mérat. Diagn., p. 14.—*Caucalidis* sp. Lam.

Calycis margo obsoletus, petala subrotunda emarginata cum lacinulâ inflexâ, margine ciliata, minutissima aequalia. Styli brevissimi divergentes. Fructus a dorso subcompressus. Mericarpia jugis primariis quinque filiformibus densè et minutè setoso-aculeolatis, lateralibus marginantibus, secundariis quatuor inter se aequalibus, ala in seriem simplicem aculeorum longissimorum ad basin usque fissa, valleculae sub jugis secundariis uni vittatae albumen complanatum.

Genus inflorescentiâ singularissimum habitu *Torilem nodosam* referens sed a Caucalinearum tribu albumine orthospermo nec campylospermo recedens ab *Orlaya* petalis aequalibus jugis secundariis simpliciter nec trisariam aculeatis distinctum, fructûs structurâ *Dauco* similis sed ab eo habitu petalisque minutissimis aequalibus nec radiantibus bene distinctum.—Dicatum cl. Durieu qui Asturias, variasque alias partes Hispaniae perlustravit, ibique pulchras stirpes detexit et nunc plagas Africae borealis jam a tribus annis peragrat, floramque Atlanticam locupletat.—*Durieua* Merat est *Lafuentea* Lag.

26. DURIEUA HISPANICA B. et R.

D. annua breviter hispidula, foliis bipinnatis, foliolis pinnatifido-incisis, caulibus brevibus ascendentibus, umbellis oppositifoliis sessilibus pauciradiatis, radiis valdè inaequalibus, involucro 2-4 phyllo, phyllis foliis similibus, involucelli phyllis inaequalibus linearibus pinnatifidisve.

Caucalis hispanica Lam. Dict. I, p. 658.

Hab. in fruticetis arenosis regionis montanae inferiores inter *Cistos ladaníferos* propè *el Escurial*, et *San Pablo de los montes* provinciae Toletanae (Reuter), regn. valentini (herb. Cav.!).— Fl. junio.

Hanc cl. Candollius qui eam non viderat dubitatim ad *Torilem nodosam* Gaertn. retulit a quâ omnino abhorret.

Habita esta planta en la mitad meridional de la península Ibérica y en el Norte de Africa, hasta Trípoli. Es una especie que de no constituir un género aparte (*Durieua*), ha de incluirse necesariamente en el género *Daucus*, por su involucro pinnatifido, por su fruto con las costillas secundarias provistas de una serie de gloquidas y hasta por la semilla con la cara comisural poco asurcada; pero sin que pueda negarse su gran afinidad con el género *Caucalis* L.

Lámina III, pág. 555. *Daucus Durieua* Lge.

a. Porte de la planta, una mitad de su tamaño natural.
b.—Una umbela, × 1.
c. -Fruto, × 6.
d. -Pétalo visto por su envés, × 40.
e.—El mismo visto por el haz, × 40.
f.—Un estambre, × 40.
g. -Estilos y estilopodis, × 10.
h.—Sección transversal de un mericarpio, mostrando la semilla.
i.—Porción basilar de una hoja inferior, × 2.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Daucus Duriena Lge.

Guadalupe: camino bajo de las Villuercas.

Leg. et det. A. Caballero. In arvis. 18-VI-1948.

Genista Tournefortii Spach. (Rev. gen. Genista, Ann. sc. Nat,. Bot., 3.ª Sér. II, pág. 269).

Genista-Spartium minus lusitanicum spicatum Tourn.!
Genista lusitanica supina Herb. Valant.!

Subdiffusa. Ramulis floriferis angulatis, spinis (novellis) bracteis calycibusque hirsutis. Spinis subfiliformi-subulatis, ramosissimis. Foliolis ovato-v. oblongo-lanceolatis, acutis, subtus et margine hirsutis, supra glabris v. parce pilosis. Racemis densissimis, ecoronatis, initio ovalis, demum oblongis; rachi muticâ; *pedicellis* brevibus, *bracteam basi*, *bracteolas infra apicem gerentibus*. Bracteis filiformibus v. lanceolato-subulatis, calyces subaequantibus. Bracteolis setaceis, minimis (v. obliteratis). Calycis segmentis superioribus triangularibus v. triangulari-lanceolatis, tubo paulo longioribus, segmento infimo subtriplo brevioribus. Vexillo subcordato-ovato, acutiusculo, dorso juxta apicem pubescente, v. glabro, carinâ obtusâ ad marginem inferiorem subtomentosâ triente v. dimidio breviore. Leguminibus subrhombeo-ovatis v. ovalibus, hirsutis.—Crescit in Lusitania: *Tournefort*!—*Webb*! «circa *Bellas* in Extremadurâ, nec non prope Cintram».

Frutex debilis, subpedalis, habitu *Genista hispanica* subsimilis. Rami vetuli spinosissimi, crassitie pennae corvinae, teretes, v. obsolete angulati. Ramuli floriferi erecti v. adscendentes, graciles, virgati, 2-8 pollices longi, ultra racemum non producti. Spinae pinnato—v. subpinato—ramulosae, aristulatae, tetragonae, striatae, v. inter angulos striatae, patentes, v. subrecurvae; annotinae et seniores glabrae, tenues, rigidae, 1/2-1 1/2 pollicem longae; novellae tenerrimae, foliolis tandem duplo plusve longiores. Foliola tenuis, viridia, 3-5 lineas longa, nunc mutica, nunc mucronulata, infima ovalia v. ovata, obtusa; spinarum lineari—v. filiformi—subulata, 1-3 lineas longa. Racemi 1-2 pollices longi, multiflori; pedicelli 1/2-1 lineam longi, subfiliformes, cum rachi hirsuti. Bractea fere 3 lineas longa. Calyx 3-4 lineas longus; tubus subcoriaceus, in sicco stramineus; segmenta herbacea, villis in sicco ferrugineis hirsuta; segmentum infimum profunde partitum; laciniis filiformi-subulatis; lateralibus mediâ brevioribus. Corolla in sicco crocea. Vexillum 3 1/2-4 lineas longum. Alae vexillo subaequilongae, carinâ angustiores et breviores, ovato—v. oblongo—cultriformes ob-

tusae, justa basin marginibus pubescentes, caetero glabrae. Carina 5-6 lineas longa, lineam lata, cultriformi-oblonga. Ovarium lanceolatum, hirsutum, 4-6 ovulatum. Legumen 3-4 lineas longum (adjecto rostro), fuscum, 1-spermum, villis albidis hirsutum. Semen fuscum, circiter lineam longum. (*Exam. s. sp.*).

Después de esta descripción tan detallada y precisa, hecha por Spach a la vista de ejemplares secos, según él mismo declara, no se necesita para la determinación de la especie de más amplios datos descriptivos; pero carece hasta hoy de una buena representación iconográfica, porque el único dibujo que de este endemismo peninsular se conoce, fué publicado por Laguna [Resum. Fl. for., tomo I, *a* (1872)] con duda, y los detalles dejan bastante que desear. De Marruecos se han descrito algunas variedades. En España habita Castilla la Nueva y Extremadura; en Portugal: Trasos-Montes, Beira, Extremadura y Alentejo.

Lámina IV, pág. 557. *Genista Tournefortii* Spach.

a.—Fragmento de la planta, de tamaño natural.
b.—Una flor completa acompañada de la bráctea y de las bracteolas × 4.
c.—Cáliz, con una de las bracteolas, × 4.
d.—Estandarte, × 4.
e.—Ala, × 4.
f.—Quilla, × 4.
g.—Androceo, × 4.
h. -Pistilo, × 4.
i.—Fruto maduro, × 4.
j.—Semilla, × 4.
k.—Fragmento de una rama, × 3.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Genista Tournefortii Spach.

Guadalupe — Las Altamiras.

Leg. et det. A. Caballero. 23-VI-1948.

Mercuriatis elliptica Lam. Enc. bot IV, p. 119.

«MERCURIALE elliptique: *Mercurialis elliptica. Mercurialis fructicosa, brachiata, glaberrima, foliis ellipticis, crenatis; stipulis patentibus.*

Mercurialis Lusitanica, fruticosa, Amygdali folio, testiculatâ & mercurialis lusitanica, fruticosa, amygdali folio, spicata. Tournef., p. 534. *Mercurialis tenuifolia, fruticosa, perennis.* V. Lusit.

Cette espèce a les feuilles beaucoup plus petites & plus elliptiques que celles du *Mercurialis annua*. Elle est d'ailleurs frutescente, & a toutes les parties entièrement glabres.

Sa tige est droite, cylindrique, grisâtre & ligneuse dans le bas, tres-branchue, haute communément d'un à deux pieds. Les rameaux sont gréles, herbacés, légèrement anguleux, peu ouverts, & garnis de feuilles opposées, petiolées, elliptiques, un peu obtuses, régulièrement crénelées en scie, assez droites, minces, fermes cependant, lisses, d'un beau vert, longues ordinairement de six à douze lignes sur une largeur environ une fois moins considérable. La substance de ces feuilles est obscurément & tres-finement perforée comme dans la mercuriale annuele. On voit aussi une petite glande au sommet de chacune des crénelures qui bordent lour circonférence. Les pétioles sont grêles, lorgs de deux à six lignes, & munis latéralement, vers leur extrémité supérieure, de deux petits corps glanduleux. Deux stipules ovales-olongées, courtes, la plupart très-ouverts ou même réfléchies, de la couleur des feuilles, accompagnent la bâse de chaque pétiole. Les fleurs sont petites dioïques, verdâtres. Celles des individus mâles viennent en grappes axillaires, solitaires, grêles, droites, simples, pédonculées, à peu-près aussi longues que les feuilles: elles sont disposées en trois à cuatre petits paquets sessilés, un peu distans les uns des autres, vers l'extremité de l'axe de ces grappes, dans les aisselles de trois petites bractées. Les fleurs femelles paroissent solitaires & presque sessiles dans les aisselles des feuilles. Leur ovaire est très-glabre & accompagné de deux filets droits, capillaires, un peu moins longs que les styles. Ceux-ci sont divergens, légèrement frangés du côté interne. Les pedoncules s'alongent un peu à mesure que les fruits se développent. Cette plante croit naturellement dans les parties australes de l'Europe, & particulièrement aux environs de la ville neuve de Port-Mahond. M. de Jussieu a bien voulu m'en communiquer un exemplaire. Les sommités ont, dans l'herbier, une teinte violette. H. (*T. S.*).»

Tournefort cita esta planta de Portugal, donde, en efecto, se

extiende desde la Beira meridional hasta el Algarve. En España habita la Andalucía litoral, desde Málaga hasta Huelva, y en el interior avanza en la región occidental, hasta nuestra Extremadura; pero no se menciona de la España oriental.

Según hemos visto, recibió Lamark esta planta de M. Jussieu, asignándole como localidad los alrededores de la ciudad nueva de Port Mahon. Para Cosson (Not. pl. nouv. ou crit., p. 46) este Port Mahon es el Mahón de la isla de Menorca, donde Bernardo y Antonio de Jussieu la cogieron en febrero de 1717, según consta en el herbario de Jussieu. Rodríguez Femenías (Flórula de Menorca, p. 123) la menciona, pero refiriéndose a Lamark, y es extraño que en el capítulo de esta obra que titula «Historia de la botánica en Menorca», no haga mención de la presencia de los Jussieu en esta isla. Knoche, en su Fl. Balear, II, p. 144, menciona también esta especie, pero refiriéndose igualmente a la cita de Lamark, y añade: «¡A verifier!» Finalmente, no tenemos noticia de que tal planta haya sido redescubierta en tiempos más modernos. Si a todo esto añadimos ahora que no se conoce esta especie en la España oriental y que habita en las regiones meridional y occidental de la península, se adquiere casi la seguridad, no obstante la indiscutible autoridad de los Jussieu, de que tal planta no ha vivido en Mahón, y que la cita de esta localidad para esa especie parece errónea, acaso debida a un cambio de etiquetas.

El tipo vive en nuestra península. ¿Acaso, también, en Sicilia? En Marruecos sólo se encuentra la var. *trichogyna* Maire et Wilczek.

Lámina V, pág. 559. *Mercurialis elliptica* Lam.

a.—Sumidad del pie masculino, de tamaño natural.
b.—Glomérulo de flores masculinas, × 10.
c.—Sumidad del pie femenino, de tamaño natural.
d.—Flor femenina, × 10.
e.—La flor *d* abierta, mostrando tres de los cuatro estaminodios? o glándulas hipoginas, × 10.
f.—Fruto, × 5.
g.—Sección transversal de *f*, × 5.
h.—Fruto en dehiscencia, × 5.
i.—Semilla, × 5.
j y *k*.—Hojas de la base de la planta, × 1.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

HERBARIO DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID

Mercurialis elliptica Lamk.
In arenosis dumosis
La Barra (Huelva). 21-VI-1943
Leg. et det. Vicioso

Sarothamnus cantabricus Wk (Sert. Fl. Hisp. p. 37, núm. 233).

«Heterophyllus, foliis prioribus (cum floribus evolutis) unifoliatis sessilibus, foliolis ovatis obtusis glabris, posterioribus petiolatis trifoliolatis, foliolis obovato-lanceolatis lanceolatisque acutis villosis; ramis angulatis, floribus axillaribus solitariis pedunculatis, pedunculo foliis floralibus calyceque longiore; calyce glabro, carina falcata demum pendula genitalia excludente; stylo longissimo circinnato infra valde ciliato; leguminibus arcuatis valde complanatis tota superficie pilis lanatis albis dense vestitis.

Hab. frequens in sepibus dumetisque Cantabriae, v. c. prope Irún, Oyarzun, Tolosa et alibi in Guipuzcoa. Apr. c. fl.; prope Galindo et alibi in ditione las Encartaciones, Majo c. fl. et. fr. Adscendit in montibus usque 2000'.

Frutex interdum elatus subarborescens, ramis virgatis sulcato-angulatis glabris. Folia cum floribus prodeuntia (stipulae??) ad nodulos ramulorum fasciculata posterioribus multo minora sed latiora, obtusa vel acutiuscula, serotina (sub anthesin jam ex axillis foliorum floralium prodeuntia) satis longe petiolata semper trifoliolata. Foliola forma valde variantia, mox obovato-oblonga, mox ovalia, mox lanceolata plerumque acuta interdum obtusa breviter apiculata. Foliola lateralia medio breviora. Pedunculus glaber medio bibracteolatus. Flores magni. Vexilum carinam alasque subaequans subrotundum emarginatum glabrum. Alae rotundatae. Carina margine inferiore villosiuscula. Legumen 1 1 2-2" longum papyraceum, undique lanatum, apiculatum.

Differt a consanguineo *S. affini* Boiss. foliis serioribus petiolatis villosis, foliolis acutis, floribus semper solitariis multo majoribus, leguminibus majoribus multo magis complanatis e. arcuatis. A *S. baetico* cui habitu foliisque petiolatis similis, carina valde fal-

cata, stylo circinnato longissimo ciliato floribusque majoribus statim distinguitur. Ab utraque specie forma et natura foliorum duplici distinctus est.»

Lámina VI, pág. 561. *Sarothamnus santabricus* Wk.

a y *b*.—Ramas florida y fructífera, respectivamente, dibujadas a su tamaño natural.
c.—Cáliz, × 3.
d.—Estandarte, × 1 ½.
e.—Ala, × 1 ½.
f.—Quilla, × 1 ½.
g.—Androceo y gineceo, × 3.
h.—Androceo abierto longitudinalmente, × 3.
i.—Pistilo, × 2.
j.—Legumbre abierta mostrando la inserción de las semillas, × 2.
l.—Hoja trifoliolada, × 2.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

PLANTES D'ESPAGNE — F. SENNEN

Núm. 1.634. Sarothamnus cantabricus Wk.
Biscaye: Miravalles, coteaux, 1913-12-III.
Leg. Hno. Elías.

Sarothamnus catalaunicus Wbb. Ann. sc. nat. ser. III, t. 9, pág. 63.

«S. ramis teretibus, subcostatis, striatis, striis pubescentibus; foliis alternis, inferioribus fasciculatis, foliolis ellipticis, ovatisque obtusis; calyce sparsim piloso; vexillo glabro; stylo sub apice mediocriter dilatato, glabro; leguminibus oblongis, compressis, junioribus margine pilis tenuibus albis ciliatis, demum glaberrimis.

Descr. Frutex 4-5 pedalis, ramosissimus. Rami graciles, recti, virgati, apice attenuati, recurvi, teretes, leviter, costati, striati, striis pilis brevibus sericeis albido-pubescentibus, juniores sericeo-pilosiusculi. Folia alterna, vel ad apicem ramorum abortivorum fasciculata, molliter pilosa, demum glabra, omnia petiolata et trifoliata; petiolo gracili, foliolis saepe duplo longiore, basi dilatato. Foliola breviter petiolulata, elliptico-ovata vel obovata, apice ob-

tusa vel subemarginata, demum glabrescentia, viridia. Flores solitarii, *S. arboris* magnitudine; pedunculis folia excedentibus, sub apice vel prope medium bracteolis 3 minimis stipatis. Calyx scariosus, pilosulus, labio superiore 2-dentato, inferiore sub-3-dentato denticulo intermedio longiore lateralibus subobsoletis. Vexillum late rotundato-reniforme, emarginatum, glaberrimum. Alae latae, recurvae, apice rotundatae, glabrae. Carina rotundato-obtusa, glabra, auriculis leviter ciliatis. Ovarium compressum, glabrum, marginibus ciliatum. Stylus circinnatus, tenuis, sub apice paululum dilatatus, glaber. Stigma rotundato-capitatum. Legumina oblonga, apice rotundata cum acumine brevi, juniora margine pilis tenuibus albidis ciliata, demum glaberrima. Semina rotundata, compressa, lucida, nigra, strophiolo amplo albido-lutescente, margine subintegro pileata.

Hanc plantam olim mense aprili floridam in Monte Hilari (Monte Alegre) circa Barcinonem legi. Specimina alia a sylva *Recasens* prope Sancti Clementis fanum, non longe ab eodem oppido, attulit Bourgeaeus (Bourgeau, *Pl. Pyr. esp.*, núm. 743). Est quoque cives gallicus floraeque adsciscendus, cum enim fructiferum, junio 1846, in agro Ruscuonensi ad sinistram Tichis fluminis ripam prope *Ille* praefecture Pyrenaeorum Orientalium oppidulum locis asperis *les Garrigues* dictis cum *Cytiso Spinoso* L. vigentem copiosamque invenit cl. Irat.

Septima est generis, inter Genisteas distinctissima species, *S. arboreo* Nob. cui proxima aliisque hispanicis ovario et legumine glabris facile dignoscitur. *S. scoparío* Wimm. quo solo in Gallia confundenda, notis sequentibus differt. Ramis teretibus vix angulatis striatis, nec fortiter angulatis, junioribusque 4-gonis, foliis omnibus 3-foliolis petiolatis nec superioribus simplicibus sessilibus, calyce leviter pubescente nec glabro, vexillo late rotundato-uniforme nec ovato-rotundato, alis latioribus oblongo-lanceolatis apice rotundatis nec acinaciformibus, stylo glabro, nec usque ad medium utrinque hirto, sub apice mediocriter dilatato nec late canaliculato, stigmate capitato rotundato, nec parvulo retrorsum subdeclivi, leguminibus angustioribus demum glaberrimis.»

Lámina VII, pág. 563. *Sarothamnus catalaunicus* Wbb.

a.—Rama de la sumidad florida a su tamaño natural.
b.—Rama fructífera, × 1.
c.—Cáliz, × 3.
d.—Estandarte, × 1 ½.
e.—Ala, × 1 ½.
f.—Quilla, × 1 ½.
g.—Androceo y gineceo, × 3.
h.—Androceo abierto longitudinalmente, × 3.
i.—Gineceo o pistilo, × 2.
j.—Legumbre abierta mostrando las semillas, × 2.
k.—Fragmento de legumbre con una semilla, × 2.
l.—Una hoja, × 2.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

FLORA HISPANICA — HERBARIO NORMAL

Centuria II, enero 1946.

148. *Cytisus catalaunicus* (Webb.) Briquet

Sarothamnus catalaunicus Webb.

Prov. de Barcelona: Declives cara al Sur, cerca de Argentona, a 150 m. sobre granito (flor); y alcornocales de Martorell de la Selva (Gerona) a 70 m. (fr.).

1 de abril (fl.), 14 mayo (fr.) de 1944. S. 128. 3.682. 21.

Sarothamnus eriocarpus Boiss. et Reut. (Diag. pl. nov. hisp., p. 10, 1842).

«S. ramis striatis subaphyllis, foliis inferioribus trifoliolatis breviter petiolatis foliolis lineari-lanceolatis superioribus simplicibus ramulisque novellis sericeis, floribus erectis, calyce glabrescente breviter bilabiato, labiis acutiusculè dentatis, carinâ margine superiori incurvâ falcata apice subangustatâ alas aequante, stylo subtus ciliato, leguminibus abbreviatis compressis crasis trapezoideo-ellipticis lana densissimâ albâ longè vestitis.

Hab. in regione montanâ in *Sierra de Toledo* supra *San Pablo* Castellae novae, et in provinciâ *de Avila* circa *Hoyocasero* Castellae veteris (Reuter).

Frutex orgyalis trunco simplici, ramisque fastigiatis virgatis gaudens. *S. patenti* Webb. fructus forma affinis sed ab eo eximiè dis-

tinctus floribus minoribus erectis nec pendulis, foliis minimis, praesertimque legumine plus duplò majori latioreque lana longiori obsito.»

Sarothamnus criocarpus Bss. Reut.-Willk., in Willk. et Lge. (Prodr. Fl. Hisp., III, p. 459).

«Elatus, erectus, ramis ramulisque subcylindraceis, striatis, glabris, novellis puberulis; foliis inferioribus 3-foliolatis, breviter petiolatis, foliolis lineari-lanceolatis, vel lanceolatis, fol. superioribus 1-foliolatis lineari-lanceolatis sessilibus, omnibus subtus sericeis; floribus solitariis geminisve, erectis, pedunculo calyce duplo longiore, cum calyce sericeo-puberulo, labiis calycis acutiuscule dentatis, vexillo rotundato emarginato glabro, 10-11''' longo, carina falcata alas aequante; leguminibus compressis crassis latis, trapezoideo-ellipticis, 9-15''' long. et 4-6''' lat. lana densissima alba longe vestitis.—Frutex orgyalis, trunco simplici, ramis virgatis fastigiatis.

In locis dumosis nemoribusque regionis montanae Hispaniae boreal., central. et austral...»

La planta que dibuja Laguna [Fl. For. Españ., 1, 59 (1890)] es probablemente otra especie de *Sarothamnus*, acaso el *patens* Webb. De todas las maneras, si se ha querido dibujar *S. criocarpus* se trata de una lámina inadmisible, porque se representan las flores patentes o péndulas y no erguidas, y los frutos más estrechos y, evidentemente, menos lanosos, y nada puede asegurarse de ella, porque carece de análisis floral.

En nuestra lámina, la rama florida ha sido cogida por Vicioso en el Barranco Redubia, y la fructífera herborizada por nosotros en Baños de Montemayor.

Lámina VIII, pág. 565. *Sarothamnus criocarpus* Boiss. et Rt.

a y *b*.—Ramas, respectivamente, florífera y fructífera a su tamaño natural.
c.—Cáliz, × 3.
d.—Estandarte, × 1 ½.
e.—Ala, × 1 ½.
f.—Quilla, × 1 ½.
g.—Androceo y pistilo, × 3.
h.—Androceo abierto longitudinalmente, × 3.
i.—Pistilo, × 2.
j.—Legumbre abierta mostrando la inserción de los óvulos, × 2.

k.—Fragmento de legumbre con una semilla madura, × 2.
l.—Una hoja trifoliolada, × 2.
m.—Una hoja suprema unifoliolada, × 2.
Las etiquetas de las plantas dibujadas dicen:

B. ET C. VICIOSO-HERBARIUM HISPANICUM

Flora castellana.

Sarothamnus eriocarpus B. et R.

Barranco Redubia, entre Pontón de la Oliva y La Puebla de la Mujer Muerta, 30-V-1916.

Leg. Vicioso, C.

Sarothamnus eriocarpus B. et R.

Cerros sobre Montemayor (Baños de), 18-VI-1945

Leg. et det. Caballero.

Sarothamnus rotundatus Pau-Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona ser. Bot. I, núm. 1, pág. 34 (1922).

«*Intricatim ramosissimus; ramis striatis, foliis minimis, breviter petiolatis, subtus adpresse pubescentibus, supra glabris, oblongo-spathulatis, trifoliolatis; floribus in racemis terminalibus solitariis, pedicellis calyce duplo longioribus ad summum bibracteolatis; calyces adpresse pubescenti v. subsericei, brevissime denticulati; vexillo subrotundo emarginato, carina galeata, obovata, glabra; stylo basi hirsuto; legumine laxe et longe sericeo.*

Esta nueva especie tiene afinidades con las *scoparius*, *patens*, *eriocarpus* y *Welwitschii*. De la primera se diferencia grandemente por los cálices menores, legumbres, etc.; de *patens* y sus variedades, por las bracteitas de los pedunculos, situadas en el ápice y cerca del cáliz, por la vestidura de éste, por el estandarte y quilla, por el estilo y por las legumbres, a pesar de verlas muy jóvenes.

Sierra Bermeja, Barranco del Madroñal y de las Minas.»

A juzgar por el único pliego que poseemos en las colecciones del Jardín Botánico de Madrid, procedente de la localidad clásica, se trata de un arbustito con las ramas lampiñas, y las más jóvenes prismático-estriadas, con las hojas espaciadas, pequeñas, casi todas trifolioladas, de unos 5 mm. de longitud en el limbo y de unos 2 mm. en el peciolo, con los foliolos obovales, oblongos hasta es-

patulados, pubescentes en ambas caras, aunque menos en el haz; flores en la terminación de las ramas, solitarias y erguidas en cada nudo, formando racimos, con los pedúnculos y cálices pubescentes, piezas de la corola todas lampiñas, lo mismo que el androceo y pistilo peloso en la región ovárica y en el tercio inferior de la estilar; pedúnculos de 5-7 mm., adornados por dos bracteitas desiguales en su mitad superior; cáliz obcónico con los dos dientes del labio superior algo menores que los tres del inferior, que son iguales entre sí o el mediano es algo mayor que los laterales; estandarte de la corola más ancho que largo, redondeado y ligeramente escotado de 15 × 17,5 mm.; alas con el ápice redondeado, algo más largas que el estandarte y quilla igual a éste por su longitud. Legumbre, joven todavía, sericea y ligeramente falcada.

Lámina IX, pág. 567. *Sarothamnus rotundatus* Pau.

a.—Ramita florida de tamaño natural.
b.—Ramita florida, con un fruto joven, de tamaño natural.
c.—Cáliz con las bracteitas del pedicelo, × 3.
d.—Estandarte, × 1 ½.
e.—Ala, × 1 ½.
f.—Quilla, × 1 ½.
g.—Androceo envolviendo al gineceo, × 3.
h.—Androceo, × 3.
i.—Pistilo, × 2.
j.—Legumbre joven abierta, mostrando la placentación, × 2.
l.—Una hoja, × 2.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

MUSEU DE CATALUNYA

Herbari

Sarothamnus rotundatus Pau.

Hab. Barranco del Madroñal, Sierra Bermeja (Málaga).

Leg. Gros, 18-V-1919. Com. F. Q.

Senecio eriopus Wk. (Prodr. Fl. Hisp. II, p. 116) = *S. Doronicum* var *lanatus* Boiss. (Voy. Bot. Esp. p. 334)

«Robustus, rhizomate crasso, caule erecto v. basi adscendente, **9-15**" l., striato, dense lanuginoso aut demum superne glabres-

cente, simplici monocephalo aut furcato dicephalo; foliis omnibus basilaribus, subrosulatis, patentissimis, eximie coriaceis, cordato-oblongis v. cordato-ovatis, obtusissimis, inaequaliter crenato-serratis, petiolatis, supra glabris laete virentibus nitidis, subtus albo-lanuginosis, petiolis caulisque basi tomento lanuginoso molli crassissimo niveo vestitis; bracteis paucis remotis linearibus acuminatis; calathiis cernuis, speciosis (sub anth. 1,5-2'' lag.), anthodii campanulati dense lanuginosi squamis linearibus longe acutatis, accessoriis similibus eas non aequantibus; ligulis 10-20 late linearibus apice rotundatis flavis, achaeniis subfusiformibus 2,5''' l. glabris, pappum aequantibus, dilute fuscis, late costatis.

In rupestribus regionis montanae provinciae Malacitanae ad alt. 3-4000' pasim: (in Sierra de Mijas, S. de Estepona, Serranía de Ronda, Boiss., Prol.! S. Bermeja, Wk.)—24 Apr., Majo (v. v.).»

Boissier confundió la planta de estas localidades con la que Koch denomina *Senecio Doronicum* L. var. *lanatus* = *Senecio lanatus* Scop.; pero Willkomm la separa, no ya de la variedad, sino del mismo tipo, elevándola a la categoría de especie autónoma, aunque es indudable que se advierten multitud de formas intermedias.

Lámina X, pág. 569. *Senecio eriopus* Wk.

a.—Porte de la planta algo menor que su tamaño natural.
b.—Bráctea del involucrillo, × 5.
c y *d*.—Brácteas del involucro, × 5.
e.—Flor periférica de la cabezuela, × 5.
f.—Flor del disco de la cabezuela, × 5.
g.—Corola de una flor del disco abierta a lo largo, mostrando el androceo, × 10.
h.—Pistilo con el ovario despojado del vilano, × 10.
i.—Estambre, × 10.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

MUSEU DE CATALUNYA —HERBARI

Senecio eriopus Wk. (l. class.)
Sierra Bermeja, 20-V-1919
Com. E. Gm.

Senecio Lagascanus DC. Prodr. VI, p. 357.

«S. Lagascanus, subhirsutus, caule erecto subnudo subbifido, foliis radicalibus brevissimè petiolatis ovali-oblongis integerrimis aut subserratis, caulinis paucis linearibus acuminatis margine revolutis, capitulis ad apicem ramarum solitariis, involucro glabriusculo, bracteolis subulatis paucis, squamis linearibus, ligulis 10-12 angustis, achaenis glabris, pappo flosc. disci subaquante. 2 in Castillâ veteri legit. cl. Lagasca. An mera Sen. Doronici varietas? Sed herba 8-9-pollic. potius hirsuta quam lanuginosa, folia radic. subsessilia, capitula dimidiò minora, etc. (v. s. comm. à cl. Lagasca).»

Senecio Lagascanus DC., Wk. (Wk. et Lge.—Prodr. Fl. Hisp., II, p. 115).

«Gracilis, rhizomate tenui, caule erecto, 1/2-1' l., striato, inferne folioso, simplici monocephalo v. apice furcato dicephalo; foliis inferioribus ovali-lanceolatis, in petiolum brevem attenuatis, repando-v. argute dentatis, mediis lanceolatis semiamplexicaulibus subintegerrimis, summis (paucis remotis) linearibus margine subrevolutis; bracteis paucis squamis anthodii et accessoriis (anthodio brevioribus) anguste linearibus; calathiis parvis (sub anth. 3/4-1" lat.) ligulis 10-12 linearibus flavis, achaeniis glabris pappo dimidio brevioribus, brunneis.—Tota planta tenuiter breviterque araneoso-lanuginosa, virens. Folia coriacea.

In glareosis regionis montanae et subalpinae Hispaniae interioris passim: in regno Legion. (pr. Villaobispo, Lag.!), Aragon. (Peña de Oroël pr. Jaca ad alt. c. 4500', Wk., Sierra de Torrevelilla in Aragon. australi. Losc.!).—2 Jun., Jul. (v. v.).»

Estas dos descripciones, la primera de De Candolle y la segunda de Willkomm, se complementan perfectamente: el primero describe su especie en presencia de una muestra seca que le comunica Lagasca, procedente de la provincia de León, y el segundo describe la planta viva cogida por él cerca de Jaca, en Aragón.

Si esta especie y la anteriormente mencionada, *S. criopus*, de parentesco indudable con *S. Doronicum* L., han de ser subordinadas al tipo linneano o han de constituir especies autónomas, es una cuestión realmente secundaria, porque, aunque es cierto que

dicho tipo es sumamente polimorfo y que entre éste y aquéllas se ofrecen formas de tránsito, también es innegable que las denominadas *S. eriopus* y *S. Lagascanus* poseen caracteres propios y habitan localidades peninsulares independientes o casi independientes. En efecto: *S. Doronicum* habita los Pirineos cántabros y peninsulares, penetrando en la cordillera Ibérica y llegando, hacia Levante, hasta Aragón meridional y la provincia de Castellón; *S. Lagascanus* habita en la mitad occidental de la península, al Sur de la anterior: Figueira-da-Foz y Sierra de Montejunto, en Portugal, y León, en España, y en la mitad oriental convive con la anterior en el límite Sur de ella, en la cordillera Ibérica, Aragón austral y reino de Valencia; finalmente, *S. eriopus*, perfectamente independiente de las dos anteriores, se circunscribe a las provincias de Cádiz y Málaga, saltando a Marruecos modificado, constituyendo la var. *Hosmariensis* (Ball.) Pau. El tipo es más europeo; las otras dos son exclusivamente peninsulares, sean especies o sean, por lo menos, subespecies del *S. Doronicum*.

Lámina XI, pág. 571. *Senecio Lagascanus* DC.

a.—Porte de la planta, algo menor que la mitad del natural.
b.—Una cabezuela, × 1.
c.—Brácteas involucrales, × 3.
d.—Bracteola del involucrillo, × 5.
e y *f*.—Brácteas del invólucro aisladas, × 5.
g.—Flor ligulada o periférica, × 5.
h.—Flósculo o flor del disco, × 5.
i.—Flósculo abierto a lo largo mostrando el androceo, × 10.
j.—Un estambre, × 10.
k.—Estilo con dos estigmas, × 10.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

HERBARIO DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID

Senecio Lagascanus DC.

(Soria) Montenegro de Cameros, 1.800 m. alt.

20-VI-1925

Leg. et det. A. Caballero.

Spiraea hispanica Gom. Orteg. (Fl. Esp. VI, p. 331 (1784). Vicioso Not. Fl. España (Anal. Jard. Bot. Mad. T. VI (1945) p. 37).

A los numerosos sinónimos que de esta especie publica el ilustre botánico don Carlos Vicioso, aún tenemos que añadir *Spiraea multiflora* Zabel in Wittm. Garten-Zeit, III (1884), 494.

Esta especie se halla representada en Barrelier, t. 564, de manera muy aceptable, en cuanto al porte; pero es bastante deficiente en los detalles analíticos.

Góm. Ortega la describe (l. cit.) de la siguiente manera:

«Sube a 3-4 pies, con muchos ramos, delgados, algo encorvados y flexibles. Las hojas son pequeñas, alternas, verdes, lampiñas, de hechura de espátula, a veces enteras, pero casi siempre dentadas hacia la punta y como horadadas con puntos transparentes, a manera del *Hipericón*. Sus flores blancas se sostienen en sus cabillos en forma de macetas, que nacen lateralmente y de las extremidades de los ramos con tal abundancia que parece todo el arbusto cubierto de blanco cuando está en flor.

Se cría en los términos del lugar que llaman la Puente del Ars, camino de León, para ir al Puerto Pajar, y también en los contornos del Monasterio de Silos.»

Willkomm, en Prodr. Fl. Hisp., III, p. 242, sub. *Sp. flabellata* Bert., la describe como sigue:

«3489. *S. flabellata* Bertol. Frutex 3-4 pedalis saepe etiam suffrutex humilis pedalis, truncis adscendentibus ramisque virgatis glabris fusco-corticatis, foliis parvis coriaceis glabris v. subtus levissime puberulis, reticulato-venosis, in speciminibus minoribus (suffruticosis prostratis) minoribus, late obovatis v. obovatis profundius flabellato-3-5 lobatis; floribus numerosis pedunculatis, in umbellas simplices ramulos laterales breves paucifoliatos terminantes et inflorescentiam spicatam longam (saepe bipedalem ex Cavan.) formantes dispositis, petalis rotundatis 3''' l. albis, staminibus corolla brevioribus, folliculis oblongis rectis glabris.

In dumetis solo calcareo regionis montanae Hispaniae borealis, central. et oriental. passim: in Gallec. (Comarca del Ferrol, Plan.), Cantabr. (Vizcaya, Cav.), Cast. vet. (en la Rioja, Cav., prope En-

cinillas, Lge.! ad rupes pr. Pancorbo, Duf., Montes de Burgos, Pal.) Aragon (Asso).—24 Majo, Junio (v. s.).

Hab. quoque in Lusit. (S. crenata Brot.?) et Italia inferiore.

Vicioso (l. cit.) describe con todo detalle esta especie, y ello nos exime de ampliar aquí lo que se dice en las anteriores descripciones.

Lámina XII, pág. 573. *Spiraea hispanica* Gom. Ort

a.—Fragmento de una planta reducido en un tercio su tamaño natural.
b.—Ramita lateral fértil florida, × 3.
c.—Una flor sin corola, × 10.
d.—Fruto, × 10.
e.—Semilla, × 10.
f.—Una hoja, × 3.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Plantes d'Espagne — F. Sennen
Núm. 60.

SPIRAEA HISPANICA Gom. Ort.

Castille: Montagnes, halliers, entre Miranda et Pancorbo
1906, fl. 20 V; fr. 13 VI
Leg. Fres. Sennen et Elias — Det. Vicioso.

Stipa retorta Cav. *Obser. R. Valenc.* I, p. 119-120; II, p. 325 (1795-1797).—*St. tortilis* Desf. *Fl. atl.* I, p. 99 (1798).—*St. paleacea* Schousb. Iagttag. Vextr Marokko, p. 46 (1800).

En la descripción que hace Cavanilles del término de Murviedro (Obs. Valenc., 1, págs. 119 y 120) habla de un esparto nuevo, cuyas aristas se retuercen en forma de cordel, y en el tomo II de la misma obra, página 325, le da el nombre de *Stipa retorta*. El primer tomo de esta obra se publica en 1795, y el segundo en 1797. Un año después, en 1798, publica Desfontaines esta misma planta en Fl. atl., I, pág. 99, t. 31, con el nombre de *St. tortilis*. Finalmente, Schousboe la publica en Iatt. Vext. Marokko, pág. 46 (1800) con el nombre de *St. paleacea*, *confundiéndola* con las del mismo nombre de Vahl, Symb. 2, pág. 24, y de Poiret, Itin., página 145.

Esta misma *confusión* experimenta Cavanilles en Descrip. plant., pág. 38 (1802):

«Stipa paleacea aristis seminudis: panicula simplici: foliis convolutis, subulatis, intus pubescentibus. *Vahl Symb.* 2, *p.* 24.—*Poiret, Itin., p.* 145.»

«La caña se levanta pie y medio, tiene dos o tres nudos e igual número de hojas. Las radicales forman un césped, son muy delgadas, vellosas por dentro, de un palmo de largo, y arrolladas. La panícula es terminal, y sus aristas de cuatro pulgadas, que se suelen arrollar todas juntas en forma de cordel. Se cría en Murviedro y en Africa: florece por mayo y junio, y se cultiva en el Real Jardín.»

La planta cogida por Cavanilles en Sagunto (Murviedro), que se conserva en el Jardín Botánico en perfecto estado, ha sido dibujada por la señorita Millán para su publicación en las Ilustraciones de la flora endémica española, aunque se trata de una planta repetidamente representada en varias obras de Botánica bajo el nombre de *Stipa tortilis* Desf.

Lámina XIII, pág. 575. *Stipa retorta* Cav.

a.—Porte de la planta, una mitad de su tamaño natural.
b.—Panoja espiciforme con las aristas retorcidas en forma de cordel, × 1.
c.—Un estambre, × 20.
d.—Pistilo, × 20.
e.—Fruto, × 10.
f.—Hoja basilar, × 2.
g.—Fragmento ligular de la hoja vista por el haz, × 10.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Herbario Ibérico
Jardín Botánico de Madrid
Stipa retorta Cav. (Typus)
Sagun o (Castellón), V 1791
Cavanilles.

Thymus bracteatus Lge. Pug. pl. 174 (1860).

Th. bracteatus Lge. sched. in pl. exsicc. (Cutand. fl. Matr., p. 538). In pinetis regionis montanae montium Carpetanorum prope el Puerto de Guadarrama, 24 jun. c. fl.!

«*Obs.* Quoad modum vegetationis, folia etc. Th. Serpyllo exacte similis, quare non nisi haesitans specimina a me lecta novo nomine designata olim distribui; attamen ulterior observatio partium floralium ad nomen provisorium conservandum mihi suasit. Differt enim praecipue a varis formis Th. Serpylli L. (Fr.) bracteis rhombeo-ovatis, inferioribus flores superantibus, apicem versus attenuatis, ima basi (nec apice) ciliatis, omnibus pallide viridibus (in Th. Serpyllo vero bracteae foliis caulinis conformes, lineari-v. ovali-obovatae, obtusissimae, floribus breviores, coloratae v. foliis concolores); praeterea calyce duplo majore, ultra medium, fere ad 2/3 partem bilabiato, labii superioris dentibus lanceolato-subulatis (nec brevibus, lanceolato-ovatis) corollâ albidâ. Medium tenet locum nostra species inter *Th. Serpyllum* et *Th. granatensem* Boiss. Vog., t. 140, quorum ultimus differt a nostro bracteis majoribus et latioribus, coloratis, undique longe ciliatis, calyce minus profunde diviso, dentibus longius ciliatis, corolla multo longiore etc. Forsan ad speciem nostram pertinet synonymon *Th. nervosus* Gay, mihi incognitus; descriptio *Th. zygioides* Grisb. quoque cum nostra planta convenit, sed specimina hujus in Lycia lecta (Burg. Nr. 293) prorsus aliena sunt, et potius inter *Th. Serpyllum* (angustiofol. Pers.) et *Th. striatum* Vahl intermedia esse videntur.»

1.336. *Th. bracteatus* Lange Mss. Cutanda (Fl. comp. Madr., p. 538).

«Con este nombre he recibido un ejemplar del profesor en Copenhague Mr. Jhon Lange, que halló en junio en el *pinar de Guadarrama*, y que creo muy afine al *Th. serpyllum L.*—Es *sufrutescente*, radicante, con ramos rojizos tumbados; hojas oblongas, las más obtusas, *casi planas*, muy *atenuadas en peciolo*, y largamente *pestañosas en la base*; las superiores *bracteiformes*, más anchas, aovadas y aun romboidales; todas nerviosas, puntuado-glandulosas; las flores en cabezuela terminal, con *bracteitas lineares* más cortas que los cálices, cuyas dos lacinias inferires son *lineares subuladas* más largas (?) que la corola blanca (?) y muy *pestañosas*; también es muy semejante al *hirtus*, de quien, entre otros caracteres, le distinguen su consistencia y duración.»

Thymus bracteatus Lge. Willkomm (Pr. Fl. His., II, p. 405)

«Procumbens, laete virens, caulibus flagelliformibus 1/2-1' l. flexuosis valde lignosis, ramulis erectis fastigiatis laxe caespitosis rubentibus pubescentibus; foliis planis lineari-lanceolatis obtusis, in petiolum attenuatis, basi ciliatis, glabris, floralibus infimis conformibus sed duplo latioribus, ceteris rhombeo-ovatis flores subsuperantibus, omnibus subtus valde nervosis; verticillastris multifloris in capitulum semiglobosum congestis, infimo interdum distante; floribus breviter pedicellatis eis Th. Serpylli fere duplo majoribus, calyce fere ad 2/3 bilabiato basi antice gibbo pubescente, laciniis amoene pubescentibus; corolla calyce duplo longiore albida.

In pinetis regionis montan. montium Carpetanorum (Puerto de Guadarrama supra S. Rafael, Lge.! Bourg.!).—Jun. Jul.»

Pau, not. sueltas Fl. Matr., III. [Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., página 159 (1916)].

«**Thymus Serpyllum** × **Zygis** Pau.

α) *Th. bracteatus* Lge. = *Th. Serpyllum* var. *angustifolius* Pers. × *Zygis* Pau. En el Puerto de Navacerrada recogió Vicioso una forma (*Viciosoi* in litt.) que únicamente se diferencia por los epicastros y brácteas más angostas.

β) *Albarracinensis* Pau hb.—Folia latiora. En la Losilla (Sierra de Albarracín), en donde crecen *Th. Mastichina*, *Th. ovatus* Mill. y *Th. Zygis*.»

Después de leídas las observaciones del ilustre Lange y las descripciones de los insignes botánicos Cutanda y Willkomm, que hemos copiado, exceptuada la última frase de la descripción willkommiana «corolla calyce duplo longiore», que me parece algo inexacta, y cotejadas con el cotipo de Lange, creo que *Th. bracteatus* debe ser considerado como una buena especie, muy próxima a *Th. angustifolius* Schreb., pero distinta de ella por las notas expuestas.

Pero nos cuesta mucho trabajo admitir sin grandes reservas la afirmación de nuestro ilustre Pau (l. cit.), porque no vemos en

la planta de Lange ninguno de los caracteres del *Th. Zygis*. Sólo nos convencería la obtención experimental de este híbrido.

Lámina XIV, pág. 577. *Thymus bracteatus* Lge.

a.—Porte de la planta a su tamaño natural.
b.—Una flor, con su bráctea y bracteolas, × 5.
c.—Cáliz abierto a lo largo, visto por dentro, × 5.
d.—Corola abierta a lo largo, vista por dentro mostrando el androceo, × 5.
e.—Pistilo, × 5.
f.—Una hoja inferior, vista por el envés, × 5.
g.—Una hoja media, vista por el haz, × 5.
h.—Hoja floral, × 5.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

Jhon Lange, plantae ex Hispania 1851-52
Thymus bracteatus Lge.
Pinar de Guadarrama — 21 junio.

Este cotipo, que se encuentra en nuestro herbario madrileño, y que se ha dibujado teniendo en cuenta la personalidad del recolector, es una muestra algo mediocre, y por esta causa se publica el siguiente dibujo de una planta herborizada en los montes Carpetanos y no muy alejada de la localidad clásica, pero más adecuada.

Lámina XV, pág. 579. *Thymus bracteatus* Lge.

a.—Porte de planta a su tamaño natural.
b.—Flor completa, × 5.
c.—Cáliz abierto a lo largo, visto por dentro, × 5.
d.—Corola abierta a lo largo, vista por dentro, mostrando el androceo rudimentario, × 5.
e.—Un estambre aislado, × 10.
f.—Pistilo, × 8.
g.—Hoja inferior, vista por el envés, × 3.
i.—Hoja floral, × 3.
j y *k*.—Bracteolas, × 3.

La etiqueta de la planta dibujada dice:

HERBARIO DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID
Thymus bracteatus Lge.
Venta del Obispo (Avila), 20 VI-1945. In glareosis.
Leg. et det. A. Caballero.

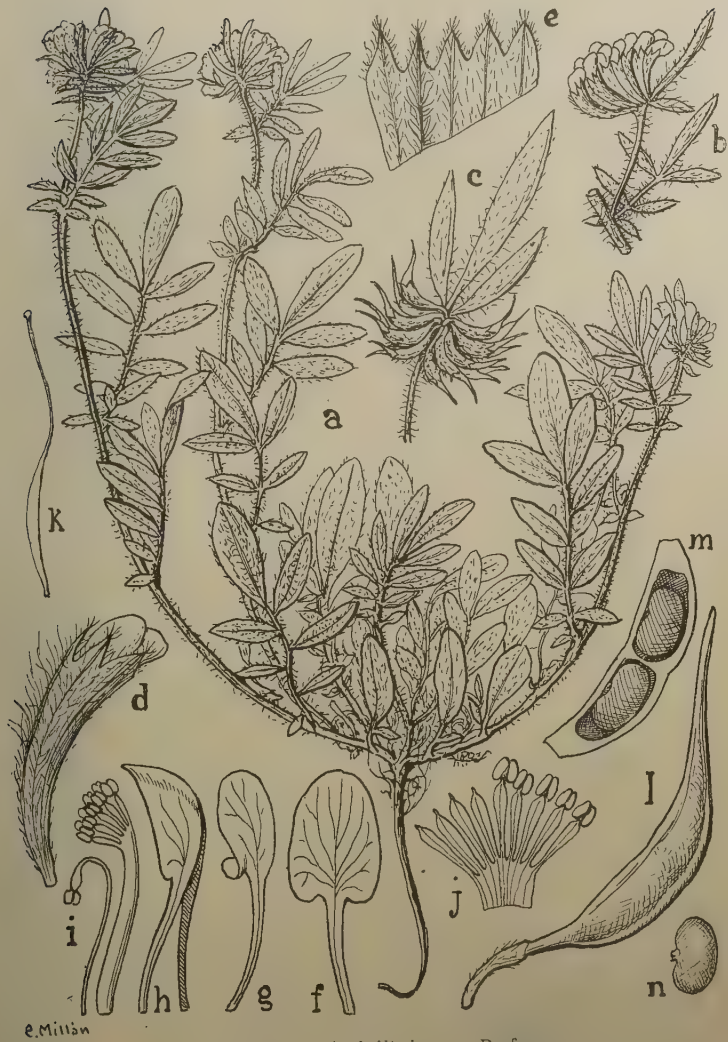


LÁMINA I.—*Anthyllis hamosa* Desf.

LÁMINA II. — *Carduncellus arancosus* B. et R.

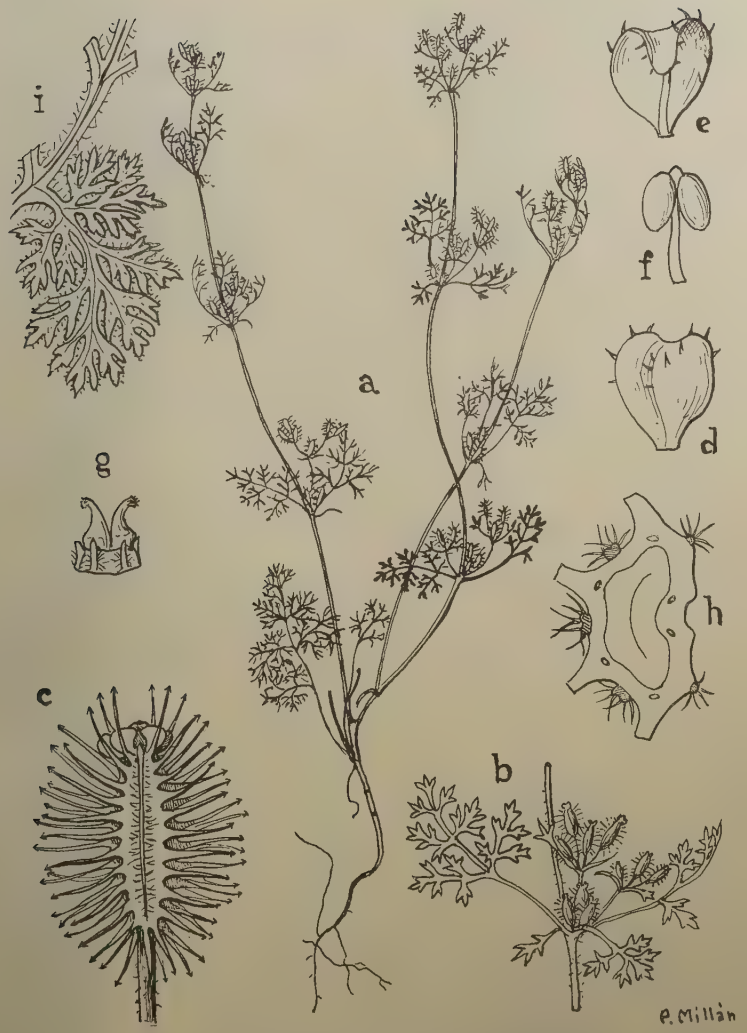


LÁMINA III.—*Daucus Durieua* Leg.

LÁMINA IV.—*Genista Tournefortii* Spach.

LÁMINA V.— *Mercurialis elliptica* Lamk.

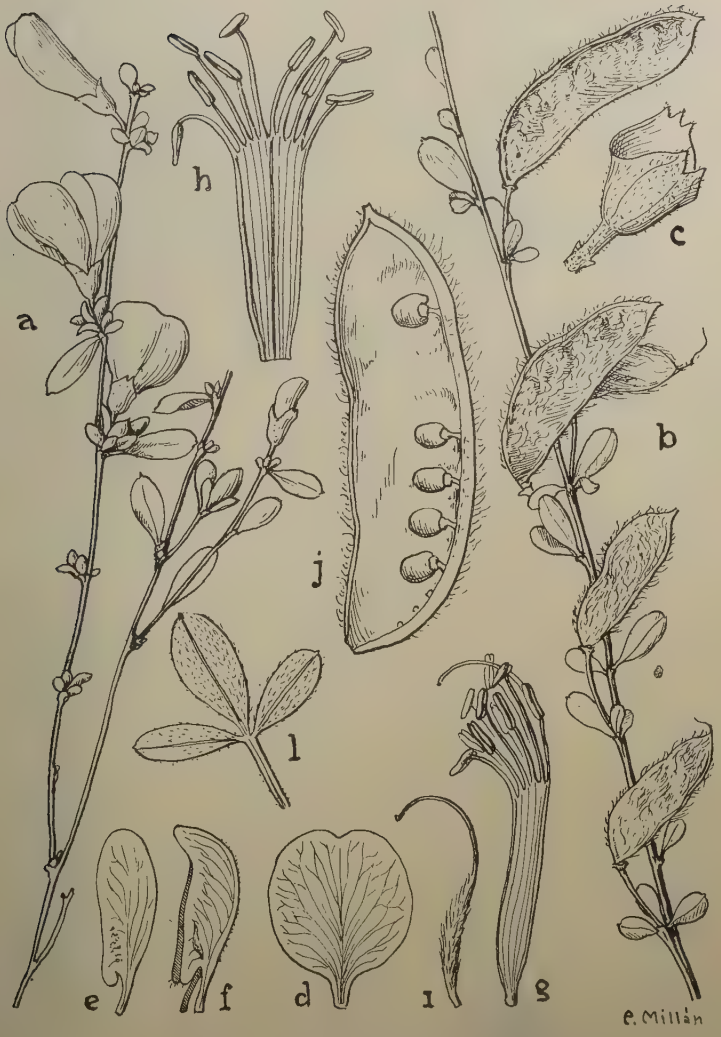


LÁMINA VI. *Sarothamnus cantabricus* Wk.

LÁMINA VII.—*Sarothamnus catalaunicus* Webb.

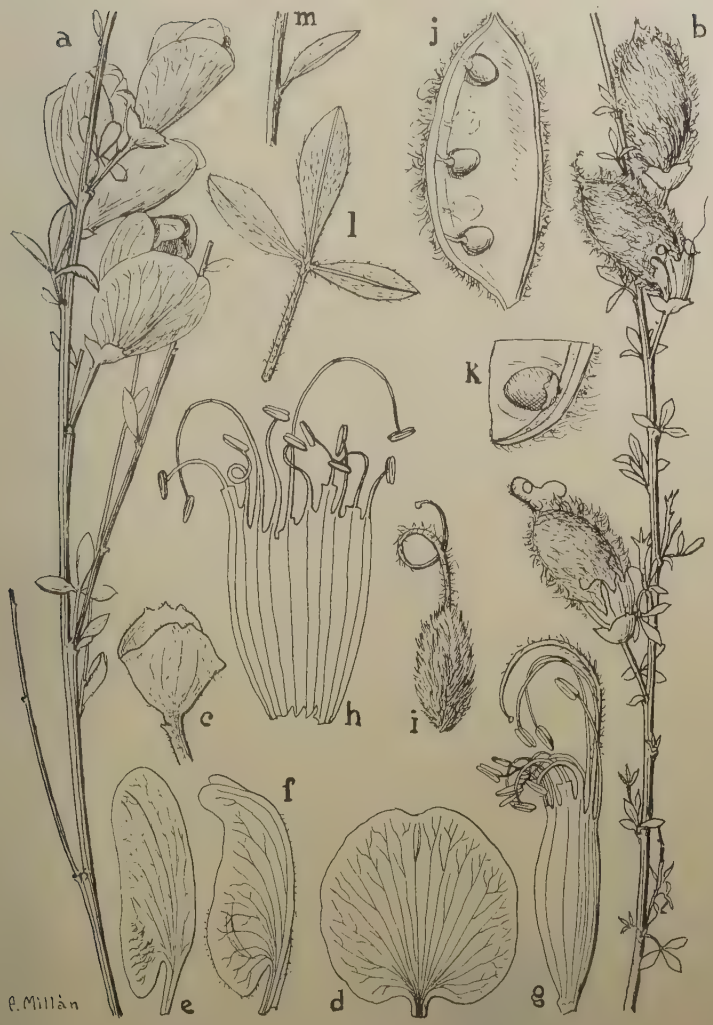


LÁMINA VIII.—*Sarothamnus eriocarpus* B. et R.

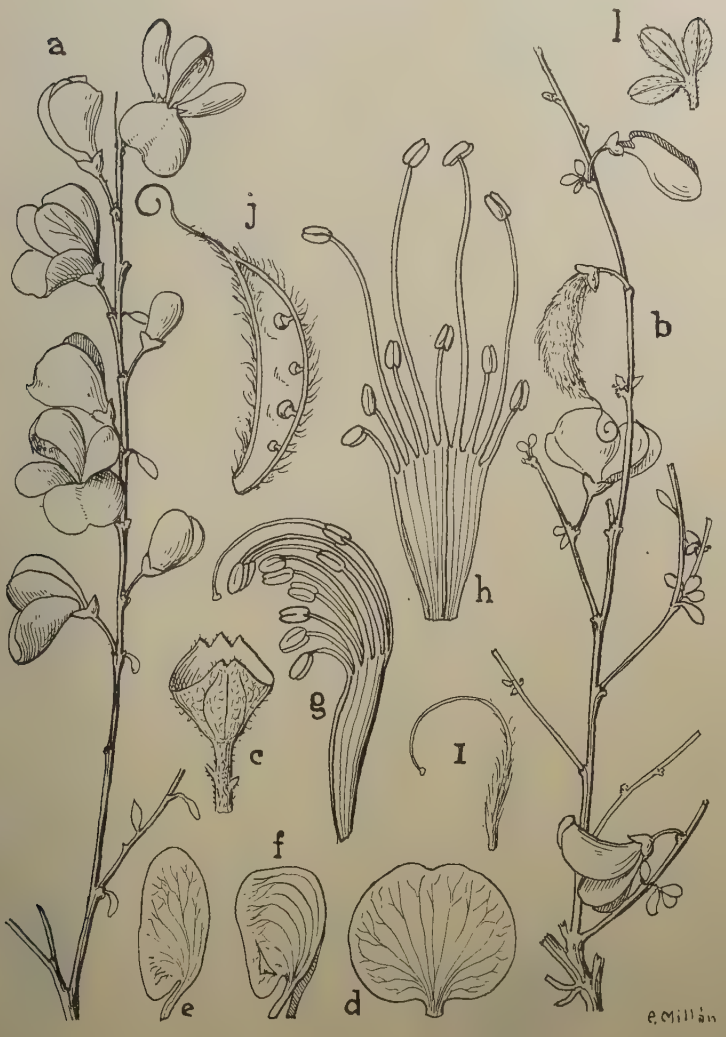


LÁMINA IX. – *Sarothamnus rotundatus* Pau.

LÁMINA X.—*Senecio eriopus* Wk.

LÁMINA XI.—*Senecio Lagascanus* D. C.

LÁMINA XII.—*Spiraea hispanica* G. Ort.

LÁMINA XIII.—*Stipa retorta* Cav. (Typus)

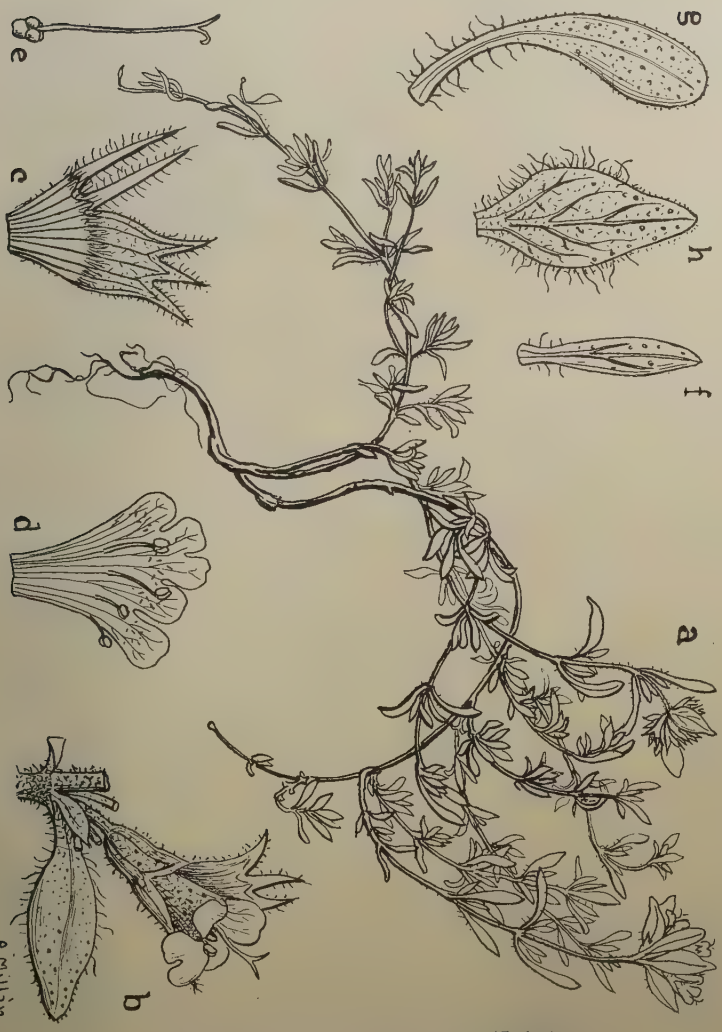


LÁMINA XIV. — *Thymus bracteatus* Lge. (Cotipo).

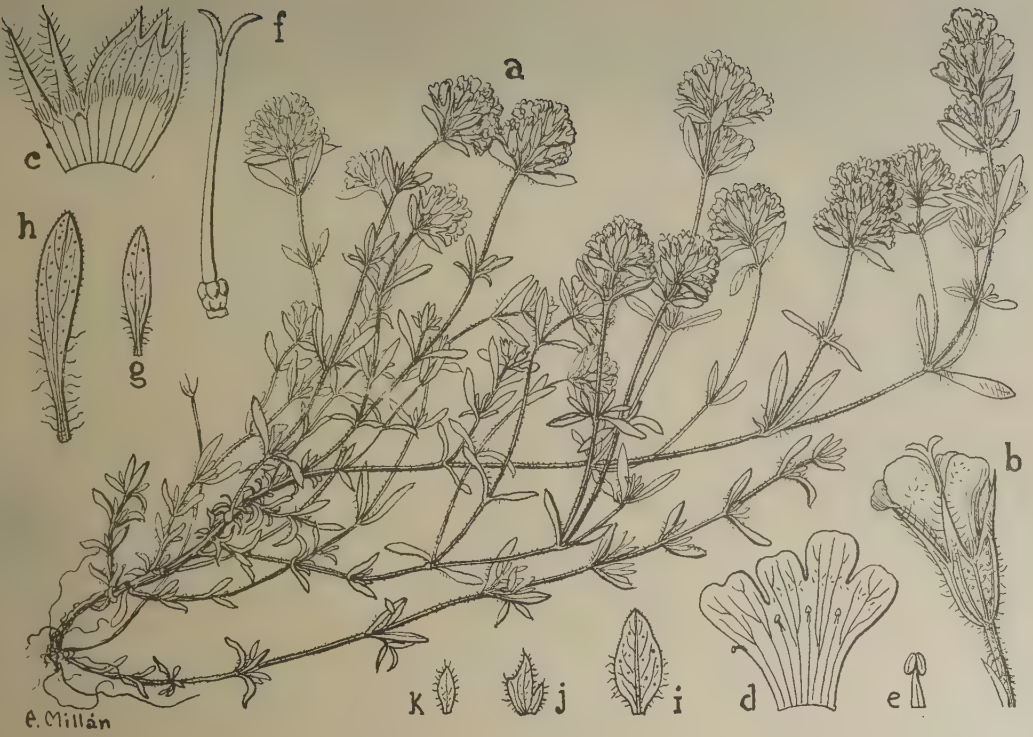


LÁMINA XV.— *Thymus braeteatus* Lge.

Notas bibliográficas

VERLEYEN, E. J. B., «*Le Bouturage et les Substances de Croissance Synthetiques*». Amberes 1948. (198 páginas con ilustraciones, 85 registros de resultados experimentales, 37 láminas fotográficas).

Dado el interés teórico y práctico de esta obra del profesor Verleyen, de la Universidad Colonial de Amberes, los ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID creen conveniente dar a conocer las características de la misma, transcribiendo el resumen español que posee.

«LA MULTIPLICACIÓN POR ESQUEJE Y LAS SUSTANCIAS DE CRECIMIENTO SINTÉTICAS. *Estudios e investigaciones sobre el empleo de las sustancias de crecimiento sintéticas en la multiplicación por esqueje en horticultura.*

Este trabajo es una contribución al empleo, en horticultura, de ciertos productos químicos, mediante el estudio de su efecto en el arraigamiento de los esquejes.

En la *Primera Parte* damos una visión de conjunto de la complejidad del problema de la multiplicación por esqueje.

El examen de los numerosísimos trabajos sobre el origen de las raíces adventicias pone en evidencia los hechos fundamentales siguientes:

1.° Las raíces adventicias son casi siempre de origen endógeno.

2.° Se forman, por lo general, partiendo de células diferenciadas localizadas en la proximidad de los haces libero-leñosos. Estas células pierden su diferenciación y originan los meristemos radiculares.

3.° La formación de las raíces adventicias está en relación con la corriente de savia descendente. Esta savia se traslada por los tubos cribosos.

El éxito de la multiplicación por esqueje depende, a la vez, de la acción de factores internos muy complejos inherentes a los ca-

racteres de la planta-matriz, en general, y del fragmento amputado en particular, así como de la influencia de las condiciones externas en las que se ha cultivado el esqueje.

Entre los vegetales, existe una variabilidad muy grande en cuanto a su aptitud para la multiplicación por esqueje. Hay que conceder también una importancia primordial al estado general de la planta-matriz en el momento de cortar los esquejes.

Los caracteres propios del fragmento amputado son tan importantes como los del individuo-matriz, aunque, en último análisis, tengan que depender de las acciones recíprocas de los diversos órganos del vegetal.

Las condiciones de cultivo no solamente son particulares a cada especie, sino que varían según las fases de desarrollo a que han llegado los esquejes en el momento de la multiplicación.

La determinación de las condiciones óptimas de cultivo se hace aun más difícil por las acciones recíprocas de los diferentes factores externos que intervienen: substrato, calor, humedad y luz.

En el tratamiento previo de los esquejes, con el fin de favorecer su arraigamiento, se pueden someter a la acción de agentes físicos o sustancias químicas después del corte de los mismos.

Casi todas las investigaciones que hacen intervenir agentes físicos tuvieron por objeto modificar el crecimiento de las yemas o provocar la aparición de yemas de neoformación.

Con anterioridad a la aplicación de las «sustancias de crecimiento» en el enraizado de los esquejes, consiguieron diversos investigadores la mejora del arraigamiento de aquellos utilizando empíricamente diferentes sustancias químicas de constitución molecular relativamente sencilla.

La *Segunda Parte* contiene una ojeada histórica del problema de la acción fisiológica y del empleo de ciertas sustancias químicas en la multiplicación por esqueje.

El esbozo de los trabajos que han conducido a la utilización de la hetero-auxina para el arraigamiento, nos permite hacer dos consideraciones interesantes.

Primera, los resultados prácticos inesperados a que pueden llegar las investigaciones científicas.

Segunda, la influencia preponderante de las ideas, de las hipótesis, sobre el descubrimiento de hechos nuevos. Los investigadores han llegado a la utilización de las fitohormonas en horticultura, partiendo de las ideas de Sachs, J., sobre las sustancias formatrices.

El examen de las publicaciones, a partir de 1935, permite resumir, como sigue, los principales resultados obtenidos en las investigaciones sobre el enraizado de los esquejes con el empleo de las sustancias de crecimiento sintéticas:

1.° Se ha estudiado un gran número de especies y de variedades de plantas.

2.° Ha sido puesta en evidencia la acción de numerosas sustancias químicas diferentes. Esta acción se manifiesta ya sea por un aumento en el porcentaje de los esquejes enraizados y (o) del número medio de raíces por esqueje arraigado, ya sea por una aparición más precoz de las raíces. Estos resultados se pueden obtener simultáneamente.

3.° La acción de estas sustancias no es uniforme. Ciertas plantas responden mejor a alguna de ellas mientras que otras son más sensibles a una sustancia diferente.

4.° Las sustancias más comúnmente empleadas y que dan, por lo general, resultados positivos son: el ácido β-indolacético, el ácido α-naftalenacético (y sus derivados) y el ácido indolbutírico.

5.° Los resultados pueden ser influídos profundamente por el estado fisiológico del material vegetal experimentado, particularmente por la fase de desarrollo de la planta-matriz (en relación con la época de la multiplicación del esqueje y las condiciones de cultivo) y por la preparación del esqueje mismo (longitud, número de hojas, etc.).

6.° Las concentraciones utilizadas repercuten grandemente en los resultados. Es imposible dar una regla general: la concentración óptima varía considerablemente de una especie a otra, y a veces incluso de una a otra variedad y se llega a deberla modificar para el mismo material vegetal, según el estado fisiológico del esqueje.

Una vez precisado así el problema de la formación de las raíces en los esquejes de tallo tratados con sustancias de crecimiento sintéticas, exponemos nuestras investigaciones personales en la

Tercera Parte.

Hemos utilizado condiciones experimentales que, sin alejarse demasiado de las usuales en la práctica hortícola, permiten, sin embargo, comparar los resultados obtenidos.

Examinamos sucesivamente la elección y la preparación de los esquejes, el tratamiento de las condiciones de cultivo y analizamos, por último, los resultados experimentales más destacados.

En nuestros experimentos hemos utilizado un total de cerca de 30.000 esquejes.

Hemos estudiado especialmente la acción de dos sustancias de crecimiento sintéticas: el ácido β-indolacético y el ácido α-naftalenacético.

Hemos empleado el método acuoso que nos parece superior a los tratamientos con pasta (lanolina) o en seco (talco, etc.).

La plantación en estufa templada de multiplicación cuya atmósfera está prácticamente saturada de vapor de agua (humedad relativa de 95 a 100 por 100), se efectúa a granel en arena fina de río (arena del Rin) a una profundidad no mayor de 3 cm., según la longitud de los esquejes.

La temperatura del aire se mantiene a una media de 20° C., mientras que el calor del fondo no pasa de 24° C.

Hemos agrupado nuestras investigaciones en tres capítulos:

En el primero de ellos estudiamos un problema particularmente importante: el modo de acción de las sustancias de crecimiento sobre el enraizamiento de los esquejes.

El problema que se plantea es el de averiguar si el tratamiento basal de los esquejes con una sustancia de crecimiento sintética (ácido β-indolacético) provoca el desplazamiento basípeto de una sustancia o de sustancias necesarias para la formación de las raíces.

En esta hipótesis, un primer tratamiento con el ácido β-indolacético debería disminuir la posibilidad de arraigamiento originado por un segundo tratamiento, practicado inmediatamente después de amputar la parte inferior del esqueje sobre la cual ha sido aplicado el tratamiento original.

La experimentación con *Prunus Laurocerasus* L., nos permite establecer las conclusiones siguientes:

1.° El porcentaje de esquejes arraigados, para los no recortados, pasa de sencillo a doble con el empleo del ácido β-indolacético; el resultado es el mismo para los esquejes recortados sumergidos, durante el segundo tratamiento, en las soluciones de ácido β-indolacético.

2.° Sin tratamiento con el ácido β-indolacético, los esquejes recortados forman menos raíces que los no recortados.

3.° Con tratamiento por el ácido β-indolacético, los esquejes recortados forman el mismo número de raíces que los no recortados, si se comparan entre ellos las series de esquejes remojados en agua ordinaria al hacer el primer tratamiento.

4.° El primer tratamiento con el ácido β-indolacético manifiesta una acción preponderante con relación al segundo tratamiento, en el caso de esquejes no recortados.

5.° El aumento de las concentraciones de ácido β-indolacético de 0 a 100 γ/cc., en el primer tratamiento, no modifica notablemente el número medio de las raíces para los esquejes recortados, tratados por segunda vez con agua ordinaria o con una disolución de ácido β-indolacético a 50 γ/cc. ó 100 γ/cc.

6.° En el caso de los esquejes recortados, el primer tratamiento con el ácido β-indolacético no tiene efecto sensible sobre la acción de segundo.

7.° El ácido β-indolacético retarda la caída de la base del peciolo que queda adherida al esqueje cuando se ha arrancado la hoja.

Después del examen del modo de acción de las sustancias de crecimiento sobre el enraizado de los esquejes, el *capítulo segundo* trata de las investigaciones emprendidas con el fin de estudiar la acción del ácido β-indolacético y del ácido α-naftalenacético sobre la formación radicular de los esquejes de Coníferas.

La comparación de los resultados obtenidos en los experimentos sobre *Taxus baccata* L. y sobre *Thuja plicata* D. Don var. *atrovirens* Sudw, nos demuestra lo delicado que resulta determinar las combinaciones óptimas de tratamiento.

Los resultados son influídos fuertemente por la gran diversidad individual del material vegetal.

Sin embargo, el método de cálculo de medias, utilizando un número de esquejes bastante elevado, nos ha permitido afirmar, en una y otra experimentación, que llegamos a conclusiones muy parecidas.

Estas experimentaciones confirman igualmente las diferencias de reacción fisiológica entre *Taxus* y *Thuja*, con el empleo de las sustancias de crecimiento sintéticas (ácido β-indolacético y ácido α-naftalenacético).

En el registro de los resultados experimentales damos los obtenidos con un gran número de Coníferas ornamentales (véase páginas 116 y 117).

A estas investigaciones no nos ha sido posible darles un desarrollo tan grande como a las precedentes.

Con todo, nos ha permitido formular las conclusiones generales siguientes:

1.° La cantidad de disolución utilizada no tiene, por lo general, influencia sensible sobre los resultados.

2.° La inmersión en agua ordinaria ejerce un efecto favorable sobre la producción de raíces.

3.° El empleo del ácido β-indolacético y del ácido α-naftalenacético aumenta mucho el porcentaje de los esquejes enraizados y el número medio de raíces por esqueje arraigado.

4.° La acción del ácido α-naftalenacético es, en general, superior a la del ácido β-indolacético. A concentración igual, es casi dos veces más fuerte.

5.° El porcentaje de los esquejes arraigados y el número medio de raíces aumentan, para una misma duración de inmersión, con la concentración no tóxica empleada.

6.° Conviene utilizar fuertes concentraciones no tóxicas combinadas con una duración de inmersión reducida.

7.° La longitud media de una raíz es menor con las concentraciones fuertes.

8.° Con las concentraciones fuertes, las variaciones en la duración de la inmersión pueden influir profundamente sobre los resultados (toxicidad). Es importante, pues, el determinar estas duraciones de inmersión tan rigurosamente como se pueda.

9.° En el caso de que el material vegetal, empleado en la experimentación, sea relativamente homogéneo, es posible establecer una «curva de saturación» que indique una combinación óptima (concentración y duración de inmersión) que no conviene sobrepasar.

10.° La determinación del tratamiento óptimo para una especie o variedad de Conífera, en una época dada, requiere investigaciones sobre una extensa gama de combinaciones y sobre un número suficiente de esquejes, con el fin de permitir el establecimiento de las medias.

En el capítulo tercero se exponen y se analizan nuestras investigaciones sobre los Crisantemos y otras plantas hortícolas.

Nuestros experimentos realizados con *Chrysanthemum Indicum L.* div. var. empleando el ácido β-indolacético, nos autorizan a sentar los extremos siguientes:

1.° El número de raíces aparecidas depende de la acción de los factores internos que están inseparablemente unidos a los caracteres del individuo-matriz, como lo indica la comparación de los resultados en las diversas variedades.

2.° La cantidad de disolución utilizada no tiene influencia sobre los resultados.

3.° Las raíces aparecen más rápidamente con el empleo del ácido β-indolacético; sin embargo, en las concentraciones fuertes (200 γ/cc y 400 γ/cc), dicha sustancia manifiesta cierta acción inhibidora sobre el crecimiento radicular.

4.° La duración del remojo en una disolución de ácido β-indolacético, a concentración determinada, y esto hasta cierto límite, aumenta el número medio de las raíces.

5.° Las distintas concentraciones empleadas de ácido β-indolacético no han manifestado efectos tóxicos.

6.° Cuando, en las series-controles, el porcentaje de los esquejes enraizados es pequeño, el ácido β-indolacético aumenta este porcentaje hasta 90 y 100 por 100, y ello aun en concentraciones débiles (25 γ/cc y 50 γ/cc). Sin embargo, el criterio del porcentaje de los esquejes arraigados no basta por sí solo para dar una idea exacta de los resultados.

7.° El aumento del número medio de las raíces es casi proporcional a la concentración de las disoluciones de ácido β-indolacético en las condiciones de nuestros experimentos.

En el registro de los resultados experimentales consignamos los obtenidos con el empleo del ácido β-indolacético y del ácido α-naftalenacético para un gran número de plantas hortícolas (véase páginas 119 y 120).

La interpretación de nuestros resultados experimentales nos ha permitido hacer en la *Cuarta parte*, algunas consideraciones sobre el modo de acción de las sustancias de crecimiento sintéticas y la manera de emplearlas en la multiplicación por esqueje.

1. En el estado actual de nuestros conocimientos, sólo se pueden enunciar hipótesis sobre el modo de acción de las sustancias de crecimiento en el enraizado.

Formulamos a este respecto las siguientes conclusiones.

En lo que concierne al enraizado, las sustancias de crecimiento tendrían un doble efecto:

1.° Activar la división de las células que poseen las potencialidades necesarias para la formación de las raíces.

2.° Acelerar las fases de «maduración» celular, es decir, permitir a determinadas células la adquisición de una «capacidad» de reaccionar y de manifestar sus propiedades rizogenéticas.

II. Con el empleo de sustancias de crecimiento sintéticas (ácido β-indolacético y ácido α-naftalenacético, hemos obtenido, en numerosas plantas hortícolas, una mejora muy pronunciada del enraizado de los esquejes, y de una manera general, con un tratamiento consistente en una concentración fuerte combinada con una duración de inmersión reducida.

En el método por vía húmeda no dieron con este resultado otros investigadores que habían utilizado dosis más débiles, combinadas, con duraciones de inmersión más largas.

Sin embargo, la gran heterogeneidad individual inherente a todo material biológico oscurece frecuentemente los resultados obtenidos. Por consiguiente, las investigaciones efectuadas con un corto número de esquejes están siempre sujetas a error.

La gran diversidad en los resultados no solamente de una especie a otra, sino hasta de una variedad a otra dentro de una misma especie, manifiesta claramente la influencia preponderante de los factores internos.

El estudio de la influencia de las condiciones externas en el buen éxito del esqueje, nos ha demostrado lo determinantes que son éstas.

De una manera general, nuestras investigaciones prueban que el empleo de las sustancias de crecimiento sintéticas en la multiplicación por esqueje, exige mucha prudencia y un plan experimental bien preciso.

12 de junio de 1947.

Jardín Botánico de Amberes (Bélgica).»

EDWIN B. BARTRAM.—*Mosses of Guatemala*. Fieldiana: Botany. Volumen 25. *Published by Chicago Natural History Museum*. January 31, 1949.

Un volumen de 442 págs., con 190 figuras, en el que se describen con relativa concisión, unas especies de Musgos de Guatemala, correspondientes a 205 géneros diferentes, lo que viene a constituir aproximadamente el 80 por 100 de la Flora briológica de dicho país.

Es el primer trabajo de conjunto que se ha escrito sobre la Flora de musgos de un país tropical americano y por sus ilustraciones y claves para la diferenciación genérica y específica, dentro de cada familia, ha de contribuir poderosamente al progreso de los estudios briológicos en América tropical, al presentar reunidos, en un solo volumen, datos que hasta ahora y con gran frecuencia se encontraban dispersos en multitud de libros y revistas, no siempre de fácil adquisición y que pueden ser sumamente útiles para el estudio de otras Floras afines, dado el escaso número de especies endémicas de Guatemala.

Contribuye también al mérito de esta obra el hecho de que se describen en ella unas 50 especies nuevas.

C. CORTÉS LATORRE

INDICE

de los nombres científicos contenidos en este volumen:

Acacia albida, 389.
Acacia fasciculata, 389.
Acacia flava, 390.
Acacia Raddiana, 389.
Acacia Seyal, 390.
Acacia tortilis, 389.
Achillea Millefolium, 310.
Aconitum Napellus, 317, 329.
Actiniscus pentasteriae, 192, 224, 226.
Actinocyclus crassus, 190, 224.
Actinocyclus Ehrembergii, 189, 224, 226.
Actinocyclus Ehrembergii, v. crassa, 190, 224, 226.
Actinocyclus Ehrembergii, v. tenella, 190, 226.
Actinocyclus elongatus, 189, 222, 227.
Actinocyclus ellipticus, 191, 224.
Actinocyclus Knemeides, 191, 224, 226, 227.
Actinocyclus Ralfsii, f. minuta, 191, 224.
Actinocyclus sparsus, 191, 224, 226, 227.
Actinocyclus subtilis, 205.
Actynopticlus undulatus, 217, 222, 223, 224, 226.
Adenocarpus Argyrophyllus, 447, 448, 449.
Adenocarpus aureus, 462.
Aeluropus littoralis, 359
Aeluropus repens, 359.
Aerva javanica, 377.
Aerva persica, 377.
Aerva tomentosa, 377.
Aizoon canariense, 377, 378.
Aizoon Theurkauffi, 378.
Aloe Eru, 90.
Aloe saponaria, 90.
Aloe striata, 90.
Aloe striatula, 90.
Alsine prostrata, 380.
Alsine recurva, v. bigarrensis, 446.
Althaea Ludwigii, 404.
Amberboa tubuliflora, 423.
Amelanchier vulgaris, 336.
Ammodaucus leucotrichus, v. brevipilus, 406.
Amphora obtusa, 189, 222, 223, 224, 227.
Amphora obtusa, v. fosilis, 192.
Anabasis aretioides, 376.
Anabasis articulata, 374, 375, 439.
Anabasis tamariscifolia, 375.
Anacyclus Bethuriae, 465.
Anacyclus clavatus > A. radiatus, 465.
Anastatica hierochuntica, 385.
Andrachne telephioides, 401.
Andrachne telephioides, v. brevifolia, 401.
Andryala lyrata, 466.
Andryala lyrata, v. macrocephala, 466.
Andryala macrocephala, 466.
Andryala Ragusina, v. lyrata, 466.
Andryala Ragusina, ssp. lyrata, f. macrocephala, 466.
Androcymbium punctatum, v. Saharae, 367, 440.
Andropogon annulatus, 359.
Andropogon foveolatus, 359.
Andropogon hirtus, v. longearistatus, 359.
Andropogon hirtus, v. pubescens, 458.
Andropogon laniger, 359.
Andropogon Schoenanthus, 360.
Anemone alpina, 304.
Anemone Pulsatilla, 304.
Anthemis tuberculata, 460.
Antirrhinum ramosissimum, 417.
Anthyllis cornicina, 524
Anthyllis hamosa, 523, 524, 525, 551.

Anvillea radiata, 421.
Anvillea radiata, v. australis, 421.
Anvillea radiata, v. genuina, 421.
Aphanocapsa endolithica, 265.
Aphanochaete repens, 261.
Aphanothece microscopica, 266.
Aptinoptichus undulatus, 192.
Argania Sideroxylon, 408.
Argania spinosa, 408.
Aristida acutiflora, 360.
Aristida Adscensionis, v. pumila, 360.
Aristida ciliata, 360.
Aristida coerulescens, 360.
Aristida obtusa, 360.
Aristida plumosa, 361.
Aristida pungens, 361, 418.
Artemisia campestris, 369.
Artemisia Herba-alba, 457.
Asparagus altissimus, 367.
Asphodelus albus, 301, 316.
Asphodelus fistulosus, 460, 462.
Asphodelus tenuifolius, 460.
Asteriscus graveolens, 421.
Asteriscus graveolens, v. villosus, 422.
Asteriscus odorus, 421.
Asteriscus pygmaeus, 421.
Astragalus akkensis, 395.
Astragalus cremophilus, 395.
Astragalus Gautieri, 394.
Astragalus glycyphyllus, 303.
Astragalus prolixus, 394.
Astragalus Vogelii, 394.
Astragalus Vogelii, ssp. prolixus, 394.
Atractium Terryanum, 2999.
Atractylis aristata, 422.
Atractylis Babelii, 423.
Atriplex dimorphostegius, 371.
Atriplex Halimus, 371, 406, 436.
Atriplex mauritanica, 371.
Atriplex parvifolius, 371.
Atropa Belladona, 300, 307, 323, 324, 325, 328, 338.
Aulosira africana, 270.
Aulosira Godoyana, 270, 280.

Bacillus mycoides, 470, 471, 473.
Balanites aegyptiaca, 398.
Barleria Schmittii, 418.
Beta patellaris, v. Luthereaui, 370.
Betonica officinalis, 302.
Biddulphia pulchella, 193, 222.
Biddulphia Regina, 193, 225.
Boerhavia repens, 377.
Boseia senegalensis, 384.
Brassica oleracea, 93, 116.
Brocchia cinerea, 424.
Bubonium graveolens, 421.
Bubonium odorum, 421.
Buffonia macropetala, 443.
Bunias spinosa, 387.
Bupleurum angulosum, 334.
Buxus sempervirens, 302, 303.

Calotropis procera, 410, 434.
Calyptrosphaera glabra, 279, 280.
Calytrosphaera Sanlucari, 279, 280.
Calligonum comosum, 370.
Capparis aphylla, 383.
Capparis decidua, 382, 383.
Capparis Sodada, 383.
Carduncellus araneosus, 525, 526, 527, 553
Carduncellus coeruleus, 526.
Carduncellus Duvauxii, 418.
Cerduncellus hispanicus, 526.
Carduus carlinoides, 298, 300, 301, 305, 314, 319, 329.
Cassia Aschrek, 391.
Cassia obovata, 391.
Catananche arenaria, 423.
Catha europaea, 402.
Caucalis grandiflora, 528.
Caucalis hispanica, 527, 529.
Celastrus europaeus, 402.
Celastrus Saharae, 402.
Celtis australis, 454.
Cenchrus ciliaris, 361, 376.
Centaurea pullata, 465.
Centaurea pullata, f. leptoappendiculata, 465.
Centaurea pungens, 424.
Cercospora Mercurialis, 298.
Cirsium arvense, 306.
Cirsium glabrum, 302.
Cistanche lutea, 418.
Cistanche Phelypaea, 418.
Cistanhe tinctoria, 418.
Cistus ladaniferus, 445, 456, 529.
Citrullus Colocynthis, 419.
Cladophora fracta, 260.
Clavicula polimorpha, 221.
Cleome arabica, 382.
Closterium acerosum, 277.
Closterium Ehrenbergii, 277.
Closterium tumidum, 277.
Closterium turgidum, v. giganteum, 292.
Cocconeis californica, 221.
Cocconeis heteroidea, 194, 223, 227.
Cocconeis maxima, 193, 222.
Cocconeis scutellum, 194, 225.
Cocculus Leaeba, 382.
Cocculus pendulus, 382
Coleosporium Euphrasiae, 337.
Coleosporium Tussilaginis, 337.

Colmeiroa buxifolia, 454.
Colocynthis vulgaris, 419.
Coniothyrium Juckelii, 302.
Convolvulus althaeoides, 412.
Convolvulus atmensis, 412.
Convolvulus heterotrichus, 412.
Convolvulus Trabutianus, 412.
Cornicina circinata, 524.
Cornicina hamosa, 462, 524, 525.
Cornicina Loefflingii, 524.
Cornicina lotoides, 524.
Cornulaca monacantha, 376, 437.
Corynephorus fasciculatus, 462.
Coscinodiscus Argus, 197, 223, 227.
Coscinodiscus bulliens, 194, 223, 227.
Coscinodiscus curvatulus, 199, 225, 226.
Coscinodiscus elongatus, 195.
Coscinodiscus excentricus, 196, 225, 226.
Coscinodiscus Josefinus, 200, 222, 227.
Coscinodiscus lacustris, 201, 225.
Coscinodiscus Lewisianus, 196, 225.
Coscinodiscus lineatus, 197, 222, 223, 224, 226.
Coscinodiscus lineatus, f. latestriata, 198, 227.
Coscinodiscus lineatus, f. minor, 219.
Coscinodiscus marginatus, 199, 222, 223, 224, 225, 226.
Coscinodiscus Mölleri, v. macroporus, 194.
Coscinodiscus nitidus, 201, 225, 226.
Coscinodiscus obscurus, 195, 223, 224.
Coscinodiscus oculus iridis, 196, 223.
Coscinodiscus oculus iridis, v. loculifera, 197, 223, 225.
Coscinodiscus omphalatus, 198, 222.
Coscinodiscus, radiatus, 200, 224.
Coscinodiscus radiolatus, 201, 225, 227.
Coscinodiscus robustus, 202, 223, 224.
Coscinodiscus sol, 225, 227.
Coscinodiscus Solwallich, 200.
Coscinodiscus subtilis, 199, 226.
Coscinodiscus tabulatus, 195, 225.
Cosmarium biretum, 278.
Cosmarium Botrytis, 261.
Cosmarium cucurbitinum, 292.
Cosmarium curtum, 292.
Cosmarium furcatospermum, 278.
Cosmarium Holmiense, v. integrum, 292.
Cosmarium laeve, 292.
Cosmarium Meneghini, 278.
Cosmarium subspeciosum, 292.
Cotula cinerea, 424.
Crocus nudiflorus, v. gredensis, 445.
Crotalaria Saharae, 391.
Cyclotella bodanica, 203, 226.
Cyclotella Chaetoceros, 221.
Cyclotella Kutzingiana, 203, 225, 227.
Cyclotella Meneghiniana, 280.
Cyclotella superba, 203, 225, 226, 227.
Cymbella cymbiformis, 202, 225.
Cymbella gastroides, 202, 225, 227.
Cynodon dactylon, 362
Cynomorium coccineum, 406.
Cyperus conglomeratus, 365.
Cyperus distachyos, 365.
Cyperus junciformis, 365.
Cyperus Kalli, 365.
Cyperus rotundus, 365.
Cyperus schoenoides, 365.
Cystopteris fragilis, 337.
Cytisus catalaunicus, 537.
Cytisus lusitanicus, 445.
Cytisus spinosus, 536.

Chaetoceros curvisetus, 204, 226, 227.
Chaetoceros didymus, 203, 226, 227.
Chaetoceros Gastridulum, 222.
Chaetoceros gastroides, 225.
Chaetoceros hispidus, 204, 226, 227.
Chaetoceros holsaticus, 219, 226, 227.
Characium Braunii, 272.
Chenolea canariensis, 376.
Chlorochytrium Lemnae, 271.
Chroococcus lithophilus, v. Rotae, 266, 280.
Chroococcus minutus, 266.

Dactyliosolen antarticus, 204, 226, 227,
Daemia cordata, 411.
Daemia tomentosa, 411.
Danthomia Forskahlii, 362.
Dasyscypha bicolor, 319.
Dasyscypha clandestina, 319.
Daucus Durieua, 527, 529, 555.
Delphinium pentagynum, v. bethuricum, 447.
Deverra intermedia, 406.
Diatrype disciformis, 303.
Dictyocha Fibula, 220.
Dictyocha naviculae, v. rectangularis, 220.
Didymella superflua, 303.
Didymosphaeria superflua, 303.
Dinemasporium hispidulum, 327.
Diploneis Grundleri, 205, 225.
Diploneis splendida, 225.
Diploneis splendida, v. puella, 204.
Diplotaxis erucoides, 386.
Diplotaxis Harra, 386.
Diplotaxis Pitardiana, 386.
Distephanus speculum, v. pentagonus, 220.
Durieua hispanica, 529.

Echiochilon Chazaliei, 415.
Echium horridum, 414.
Echium maroccanum, 414.
Echium Pavonianum, 444.
Echium polycaulon, 444.
Echium Rauwolfii, 415.
Ectochaete endophytum, 275.
Elizaldia violacea, ssp. multicolor, 414.
Emex spinosa, 370.
Encyonema Auerswaldii, 205, 225.
Endophyllum Sempervivi, 337.
Ephedra alata, v. alenda, 358.
Ephedra altissima, 358.
Erica arborea, 454.
Eriophorum carpetanum, 445.
Eriophorum latifolium, 445.
Eryngium Bourgatii, 307, 311.
Eryngium galioides, 443.
Erysiphe Martii, 303.
Escherichia coli, 470, 473.
Eucapsis salina, 267, 380.
Eunotia pectinalis, v. minor, 133, 163, 164.
Euodia giba, v. Moronensi, 206.
Eupatorium Cannabinum, 305.
Euphorbia balsamifera, 399.
Euphorbia balsamifera, ssp. sepium, 399.
Euphorbia balsamifera, v. Rogeri, 399.
Euphorbia calyptrata, 399.
Euphorbia cornuta, 400.
Euphorbia Cyparissias, 337.
Euphorbia Echinus, 400.
Euphorbia granulata, 400.
Euphorbia granulata, v. genuina, 400.
Euphorbia granulata, v. kralikii, 400.
Euphorbia inconspicua, 400.
Euphorbia matritensis, 467.
Euphorbia Paralias, 401.
Euphorbia regis Jubae, 399, 401.
Euphorbia segetalis, 467.
Euphrasia salisburgensis, 337.
Eupodiscus Gregorianus, 205, 225, 227.

Fagonia arabica, 395.
Fagonia glutinosa, 396.
Fagonia isotricha, 396.
Fagonia Jolyi, 396.
Fagonia latifolia, 396.
Fagonia virens, 396.
Fagus slyvatica, 302, 303, 316, 338.
Farsetia Hamiltonii, 385.
Farsetia ramosissima, 385.
Farsetia ramosissima, v. Garamantum, 385.
Forskohlea tenacissima, 369.
Forskohlea tenacissima, v. Cossoniana, 369.
Fragilaria brevistriata, 206, 222, 223, 224, 227.
Fragilaria pliocena, 206, 222, 223, 224.
Frankenia capitata, 404.
Frankenia corymbosa, 404.
Frankenia florida, 404.
Frankenia hirsuta, 404.
Frankenia pulverulenta, v. florida, 404.
Fraxinus excelsior, 312.
Fumaria apiculata, 464
Fumaria media, v. apiculata, 464.
Fumaria muralis, 464.
Fumaria muralis, ssp. Boraei, v. apiculata, 464.

Gaillonia Reboudiana, 419.
Galilea mocronata, 365.
Galium Aparine, v. aparinella, 464.
Galium Aparine, v. tenerum, 464.
Galium Aparinella, 464.
Galium spurium, v. Vaillantii, 465.
Gasteria brevifolia, 98, 104, 105, 109, 116, 124, 125.
Gasteria decipiens, 98, 104, 105, 110, 116.
Gasteria excavata, 998, 104, 110, 116.
Gasteria fasciata, 98, 104, 105, 110, 116, 126.
Gasteria glabra, 98, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 120, 127, 128, 129, 130.
Gasteria maculata, 98, 104, 110, 116.
Gasteria nigricans, 98, 103, 105, 110, 115, 116, 119, 130.
Gasteria subverrucosa, 98, 103, 104, 105, 108, 109, 116, 123, 125.
Gasteria verrucosa, 90, 92, 98, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 116, 122.
Gaylusea canescens, 387.
Gaylusea hexagyna, 387.
Gaylusea hexagyna, v. papillosa, 388.
Genista Barnadesii, 444.
Genista florida, 449.
Genista gredensis, 444.
Genista lusitanica, v. erinacea, 446.
Genista raetam, 392.
Genista Tournefortii, 530, 531, 557.
Gentiana cruciata, 335.
Gloeocystis ampla, 271, 280.
Gloeoplaz Weberii, 275
Glossonema Boveanum, 410.
Glycyrrhiza glabra, 462.
Gomphonema acuminatum, 207, 225.
Gomphonema olivaceum, 134, 208, 225.
Gongrosira incrustans, 276.
Gonistecium Gastridulum, 222.
Grammathophora longissima, 207, 225, 227.

Grammathophora occeanica, 207.
Grandinia farinacea, 338.
Grewia populifolia, 403.
Gymnocarpus decander, 381, 419.
Gymnosporangium Amelanchieris, 336.
Gymnosporangium Juniperi, 336.
Gymnosporia senegalensis, v. spinosa, 402.
Gynandriris Sisyrinchium, 459.

Haloxylon articulatum, 375.
Haloxylon tamariscifolium, 375.
Heliotropium crispum, 412.
Heliotropium undulatum, 412.
Helotium Lactucae, 319.
Helotium Lappae, 320.
Helotium separabile, 329.
Helotium Urticae, 328.
Helleborus foetidus, 302, 315.
Helleborus viridis, 337.
Hemialus exculptus, 216.
Hemiaulus Kittoni, 208, 226, 227.
Hemiaulus polimorphus, 209, 225.
Hendersonia Heraclei, 302.
Hendersonia Rumicis, 303.
Heracleum pyrenaicum, 303, 331.
Heterosphaeria patella, 331.
Hialodiscus laevis, 208, 225, 226, 227.
Hialodiscus suptilis, 208, 225.
Hipoderma Asphodeli, 316.
Hippomarathrum pterochlaenum, 450.
Hordeum vulgare, 362.
Hyalopsora Polypodii, 337.
Hyosciamus falezlez, 416.
Hy sciamus muticus, ssp. falezlez, 416.
Hysterographium Fraxini, 315, 316.

Ifloga spicata, 420.
Indigogera semitrijuga, 391.
Inula (Cupularia) Lozanoi, 425.
Ipomoea repens, 412.
Iris florentina, 115.
Iris germanica, 115.

Juncus maritimus, 367, 436.

Kialkella africana, 364.
Klebsiella ozenae, 470.
Ktenodiscus Hungaricus, 209, 225, 227.

Lachnella Belladonae, 323.
Lachnella escharoides, 320, 321.
Lachnella sambucina, 321, 322.
Lachnum relicinum, 322.
Lactuca virosa, 313.
Lasiurus hirsutus, 362.
Lathraea Phelypaea, 418.
Launaea arborescens, 424.
Launaea glomerata, 425.
Launaea mucronata, 425.
Launaea nudicaulis, 425.
Lavandula coronopifolia, 415.
Lavandula pedunculata, 456.
Lerrouxia ifniensis, 363, 397, 408, 439.
Leptocylindrus danicus, 221, 226, 227.
Leptochloa ginae, 364.
Leptosphaeria agnita, 304, 305.
Leptosphaeria alba, 305
Leptosphaeria carlinoides, 304, 305.
Leptosphaeria Cirsii-arvensis, 306, 307.
Leptosphaeria comatella, 306, 307.
Leptosphaeria Doliolum, 307.
Leptosphaeria Eryngii, 306, 307.
Leptosphaeria marginata, 308.
Leptosphaeria Martagoni, 309.
Leptosphaeria Millefolii, 308, 309.
Leptosphaeria modesta, 310.
Leptosphaeria ogilviensis, 306.
Leptosphaeria purpurea, 306.
Leuzea rhaponticoides, 444.
Limonium Beaumieranum, 407.
Limonium Beaumieranum, v. akkense, 407.
Limonium Beaumieranum, v. annuum, 407.
Limonium Beaumieranum, v. glabrescens, 407.
Limonium Beaumieranum, v. Tripeaui, 407.
Limonium Chazaliei, 407.
Limonium sinuatum, 408.
Limonium tuberculatum, 407.
Linaria filifolia, 462.
Linaria sagittata, 417.
Lithospermum callosum, 414.
Lithospermum hispidum, 412.
Lithospermum officinale, 311, 314.
Lophiotrema praemorsum, 317, 318.
Lophodermium Aconiti, 317.
Lotus capillipes, 393.
Lotus fructiculosus, 393.
Lotus glinoides, 393.
Lotus hosackioides, 393.
Lotus Jolyi, 393.
Lotus Roudairei, 393.
Lupinus Lutheraui, 392
Lycium intricatum, 417.

Macrophoma Solierii, 301.
Maerua crassifolia, 383, 391.
Maerua rigigda, 383.
Malcolmia aegyptiaca, 385.
Malcolmia patula, 462.
Malcolmia torulosa, 386.
Malva Morenii, 443.

Matricaria pubescens, ssp. eupubescens, 422.
Matricaria pubescens, ssp. maroccana, 422.
Matthiola maroccana, 387.
Medicago circinata, 524
Medicago laciniata, 393.
Medicago littoralis, 462.
Medicago nummularia, 524.
Medicago radiata, 524.
Megastoma pusillum, 414.
Melampsora Abieti-caprearum, 336.
Melampsora Euphorbiae, 336.
Melampsora vernalis, 336.
Melanoloma excelsior, 465.
Melosira ambigua, 210, 225, 227.
Melosira granulata, 209, 222, 223, 227.
Melosira ganulata, v. muzzanensis, 209, 225, 227.
Melosira helvetica, 149.
Melosira nummularioides, 159.
Melosira ornata, 210, 223, 227.
Melosira radiata, f. sulcata, 225.
Melosira sculta, 221.
Melosira sulcata, f. radiata, 210, 222, 223, 224, 226.
Mentha rotundifolia, 312.
Mercurialis annua, 532.
Mercurialis elliptica, 531, 533, 534, 559.
Mercurialis perennis, 298.
Meridion circulare, 219.
Mesembryanthemum crystalinum, 378.
Mesocena circulus, v. apiculata, 220.
Mesocena granulata, v. elliptica, 220.
Microcystis holsatica, 265.
Moltkia callosa, 414.
Mollisia cinerea, 326.
Mollisia Ebuli, 329.
Mollisia Rubi, 330.
Mollugo Cerviana, 380.
Monsonia nivea, 395.
Montanoa castellana, 268, 280.
Morettia canescens, 384, 412.
Morettia canescens, v. microphylla, 384.
Mougeotia ellipsoidea, 292.
Mougeotia guadalupensis, 287, 289, 291, 292.
Mougeotia robusta, 290, 292.
Mougeotia parvula, 292.
Mougeotia sphaerospora, 290, 292.
Mougeotia ventricosa, 290.
Mucor elegans, 297.
Muratina Zolotarevskyana, 375, 376.
Mycobacterium phlei, 470, 473.
Mycobacterium smegmatis, 470.
Myrtus Nivelli, 369.

Narcissus auricolor, 445.
Narcissus rupicola, 445.
Navicula lanceolata, 211, 223.
Navicula maculata, 211, 222, 227.
Navicula notabilis, 189, 211, 223, 227.
Navicula peregrina, 134.
Navicula splendida, 204.
Nectria Desmazierii, 303.
Neotinea Marceloi, 448
Nerium Oleander, 369, 409, 450, 455.
Netrium digitus, 292.
Neurada procumbens, 389.
Niptera Rosae, 331.
Nitraria retusa, 363, 396.
Nitraria tridentata, 396.
Nitzschia affine, v. fossilis, 224.
Nitzschia angustata, 211, 222, 224, 226.
Nitzschia closterium, f. minutissima, 133, 163.
Nitzschia communis, 135, 136, 157, 158, 159, 160, 161, 162.
Nitzschia Kützingiana, 135, 143, 146, 151, 152, 153, 160, 162.
Nitzschia Kützingiana, v. exilis, f. multiplex, 135, 136, 141, 153, 154, 155, 156, 157, 161, 162.
Nitzschia ovalis, 135, 141, 142, 145, 162.
Nitzschia palea, 135, 143, 144, 146, 152. 156, 161, 162, 163.
Nitzschia palea, v. debilis, 135, 136, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 161, 162, 163, 165.
Nitzschia palea, v. tropica?, 135, 136, 150, 151, 162.
Nitzschia subtilis, v. paleacea, 135, 136, 142, 143, 146, 161, 162.
Nitzschia Triblionella, v. Victoria, 212, 224, 227.
Nolletia Chrysocomoides, 421.
Nostoc punctiforme, 269, 272.
Notoceras bicorne, 384.
Notoceras canariense, 384.
Nucularia Perrini, 372, 385, 438.

Oedogonium capillare, 276.
Oedogonium cardiacum, 295.
Oedogonium longatum, 295.
Oedogonium rufescens, 295.
Olea Laperrini, 369.
Omphalodes Pavoniana, 444, 446, 448.
Ononis campestris, 311.
Ononis Natrix, 462.
Ononis serrata, v. major, 462.
Oocystis striata, 272, 273, 280.
Ophiobolus affinis, 312
Ophiobolus Bardanae, 311, 312.
Ophiobolus compressus, 313.
Ophiobolus herpotrichus, 315.

Ophiobolus leptosphaerioides, 313.
Ophiobolus porphyrogenus, 314.
Ophiobolus Scrophulariae, 314.
Ophiobolus tenellus, 314.
Ophiobolus vulgaris, 314.
Ophiocytium majus, 295.
Ornithopus compressus, f. arenarius, 464.
Ornithopus roseus, 464.
Oropetrum hesperidum, 364.
Osyris alba, 369.

Pancratium trianthum, 368.
Pancratium trianthum, b. Saharae, 369.
Pandorina Mori, 278.
Panicum turgidum, 362, 437.
Pappophorum scabrum, 365.
Paronychia arabica, 381.
Paronychia arabica, v. breviseta, 381.
Paronychia desertorum, 381.
Paronychia echinata, f. Rouyana, 463.
Paronychia lenticularis, 381.
Paronychit lenticualta, v. breviseta, 381.
Paronychia Rouyana, 463.
Pedicularis foliosa, 300
Peganum retusum, 396.
Pennisetum ciliare, 363
Pergularia tomentosa, 411.
Pergularia tomentosa, v. virescens, 411, 441.
Periploca laevigata, 383, 410.
Peronyella Hyalothecae, 279.
Peronyella Pandorinae, 278, 280.
Perralderia coronopifolia, v. Dessignyana, 420.
Petunia violacea, 93, 116.
Peziza Atropae, 322.
Peziza cinerea, 326.
Peziza escharoides, 321.
Peziza mollissima, 324.
Pezizella plicatula, 329.
Phaca Vogelii, 394.
Phacus brevicaudata, 279.
Phalaris aquatica, 491.
Phalaris arundinacea, 475, 476, 481, 482, 483, 484, 487, 490, 495, 496, 500, 503, 511, 512, 513.
Phalaris arundinacea, ssp. bulbosa, 514, 516, 517.
Phalaris arundinacea, ssp. bulbosa, v. minor, 489, 490, 496, 518.
Phalaris arundinacea, ssp. bulbosa, v. typica, 489.
Phalaris arundinacea, ssp. typica, 489, 496, 510, 515.
Phalaris arundinacea, ssp. typica, f. picta, 489.
Phalaris arundinacea, ssp. typica, f. thyrsoidea, 489, 490, 496, 516.
Phalaris arundinacea, v. thyrsoidea, 476.
Phalaris brachystachys, 482, 483, 484, 490, 491, 495, 496, 497, 502, 503, 519, 520.
Phalaris brachystachis, v. breviaristata, 490.
Phalaris brachystachys, v. latifolia, 490.
Phalaris brachystachys, v. truncata, 492, 493.
Phalaris brachystachys, v: typica, 492.
Phalaris bulbosa, 476, 481, 482, 483, 485, 487.
Phalaris bulbosa, v. Clausonii, 490.
Phalaris bulbosa, v. stenoptera, 481, 491.
Phalaris canariensis, 479, 484, 490, 492, 493, 495, 497, 499, 521, 522.
Phalaris coerulescens, 479, 480, 481, 484, 485, 490, 495.
Phalaris gracilis, 494.
Phalaris hispanica, 476.
Phalaris minor, 481, 482, 483, 484, 487.
Phalaris minor, v. gracilis, 363, 491.
Phalaris minor, v. haematites, 363.
Phalaris nodosa, 487.
Phalaris paradoxa, 479, 480, 481, 484, 485, 490, 494, 495, 501, 504, 505.
Phalaris paradoxa, v. coerulescens, 486, 487, 495, 496, 508, 509.
Phalaris paradoxa, v. typica, 486, 495, 506, 507.
Phalaris paradoxa, v. typica, f. praemorsa, 486, 487.
Phalaris truncata, 482, 491, 494.
Phalaris tuberosa, 484, 487.
Phialea ciatoidea, 327.
Phialea scutata, 327, 328.
Phialea Urticae, 328.
Phoenix dactylifera, 366, 433, 442.
Phoma acuta, 299.
Phoma Atropae, 299.
Phoma Ebuli, 300.
Phoma Ebulicola, 300.
Phoma Ebulina, 300.
Phoma Grovei, 300.
Phoma herbarum, 300.
Phoma Veratri, 300.
Phoma veratrina, 300.
Phoma Verbascicola, 301.
Phragmidium Potentillae, 336.
Phragmites communis, 363, 397.
Phyalea cyatoidea, 325.
Phyllosticta veratrina, 300.
Picris albida, v. Chevallieri, 423.
Picris coronopifolia, 423.
Pirola minor, 309.

Pirola secunda, 309.
Pistilaria micans, 338.
Piturantes intermedius, 406.
Placosphaera Cavanillesiana, 272.
Plantago amplexicaulis, 419.
Plantago ciliata, 419.
Pleospora Briardiana, 310.
Pleospora herbarum, 311.
Pleurosigma affine, v. fossilis, 212.
Pleurosigma angulatum, 212.
Podosira spiro-radiata, 213, 225, 227.
Polycarpaea nivea, 380.
Polycarpaea prostrata, 380.
Polypogon monspeliensis, 364.
Polytrichum commune, 339, 341, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354.
Polytrichum commune, ssp. minus, 346, 352, 353, 355.
Polytrichum commune, v. campestre, 352.
Polytrichum commune, v. humile, 342, 343, 344, 346, 353.
Polytrichum commune, v. minus, 339, 340, 342, 344, 346, 355.
Polytrichum commune, v. perigoniale, 353.
Polytrichum cubicum, 339, 345, 353.
Polytrichum perigoniale, 339, 340, 341, 342, 345, 346, 347, 350, 351, 352.
Polytrichum Swartzii, 346, 347, 349.
Polytrichum yuccaefolium, 352.
Polytrichum yuccaefolium, v. perigoniale, 352.
Porphyridium cruentum, 280.
Portulaca oleracea, 380.
Potentilla argentea, 336.
Potentilla cacerensis, 445.
Protoderma Pax Augustana, 274, 280.
Pseudohelotium separabile, 329.
Pseudomonas aeruginosa, 470.
Psoralea plicata, 394.
Puccinia Bupleuri-falcati, 333.
Puccinia Chaerophylli, 332, 334.
Puccinia Gentianae, 334, 335.
Puccinia Violae, 335.
Pyrenopeziza carduorum, 328, 329.
Pyrenopeziza Ebuli, 329.
Pyrenopeziza Rubi, 330.
Pyrenopeziza Rubicola, 330.
Pyrenophora Eryngicola, 311, 312.

Quercus Ilex, 450, 456, 459, 463.
Quercus pyrenaica, 449.
Quercus robur, 448.

Radiofilum irregulare, 276.
Ramularia Anagallidis, 298.
Randonia africana, 388.
Ranunculus abnormis, 443, 448.
Raphidonema brevirostre, 275.
Raphoneis Boryana, 213, 225, 227.
Reseda arabica, 388.
Reseda gredensis, 448.
Reseda villosa, v. typica, 388.
Reseda virgata, v. gredensis, 443.
Retama raetam, 392.
Retama sphaerocarpa, 456.
Rhabdospora Cardui, 301.
Rhabdospora pleosporioides, 301.
Rhabdospora Strasseri, 302.
Rhamnus alpina, 299.
Rhinanthus minor, 337.
Rhus albida, 401.
Rhus Oxyacantha, 402.
Rhus pentaphylla, 402.
Rhynchelytrum roseum, 364.
Ricinus communis, 401.
Rivularia biasolettiana, 260.
Rivularia haematites, 259, 263.
Rivularia Vieillardi, 260, 263.
Robbairea prostrata, 380.
Rubus Ideaeus, 297, 327.
Rumex planivalvis, 370.
Rumex scutatus, 328.
Rumex vesicarius, 370.
Rumex vesicarius, v. rhodophysa, 370.

Saccharum Ravennae, 365.
Salicornia herbacea, 371
Salix caprea, 336.
Salsola articulata, 375.
Salsola foetida, 374, 377, 406.
Salsola foetida, v. gaetula, 374, 375.
Salsola gaetula, 375.
Salsola gymnomaschala 373, 375.
Salsola longifolia, 373, 375.
Salsola Sieberi, 373.
Salsola tetragona, 374.
Salsola tetrandra, 373, 374.
Salsola zygophylla, 373.
Salvia aegyptiaca, 415.
Sambucus Ebulus, 300, 314, 322, 325, 330.
Santolina oblongifolia, 448.
Sarcina lutea, 470, 471, 473.
Sarothamnus affinis, 534.
Sarothamnus arboreus, 536.
Sarothamnus baeticus, 534.
Sarothamnus cantabricus, 534, 535, 561.
Sarothamnus catalaunicus, 535, 537, 563.
Sarothamnus eriocarpus, 537, 538, 539, 565.
Sarothamnus patens, 539.
Sarothamnus purgans, 449.
Sarothamnus rotundatus, 539, 540.
Sarothamnus scoparius, 450, 536, 539.
Sarothamnus Welwitschii, 439.
Saxifraga granulata, 336.

Saxifraga Stellaris, f. bejarana, 446.
Scenedesmus bijuga, v. alternans, 292.
Schizochlamys gelatinosa, 271.
Schizothrix coriacea, 270.
Schizothrix Naegelii, 270.
Schizothyrium Carduorum, 318, 319.
Schouwia arabica, v. Schimperi, 387.
Schouwia purpurea, 386.
Schouwia purpurea, ssp. Schimperi, 386.
Schouwia Schimperi, 386.
Scirpus Holoschoenus, 369.
Scirpus maritimus, 366.
Sclerocephalus arabicus, 381.
Sclerocephalus arabicus, v. typicus, 381.
Scrophularia alpestris, 310, 314.
Scrophularia Bourgeana, 444.
Scrophularia sambucifolia, v. parviflora, 444.
Scrophularia Schousboei, 444.
Seetzenia africana, 397.
Selaginella denticulata, 450.
Selenastrum gracile, 292.
Sempervivum montanum, 300.
Senecio Anteuphorbium, 422.
Senecio Doronicum, 542, 543.
Senecio Doronicum, v. lanatus, 540, 541.
Senecio eriopus, 540, 541, 542, 543, 569.
Senecio eriopus, v. Hosmariensis, 543.
Senecio Lagascanus, 542, 543, 571.
Senecio lanatus, 541.
Senecio marus, ssp. Decaisnei, 422.
Sesamum alatum, 418.
Sesamum sabulosum, 418.
Sesuvium portulacastrum, 378, 379.
Sideroxilon spinosum, 408.
Silene inflata, 332.
Silene nutans, 337.
Silene saxifraga, 337.
Siphononema polonicum, 268.
Sisymbrium erysimoides, 386.
Solenostema oleifolium, 410.
Sonchus Freynianus, 424.
Sorbus Aucuparia, 336.
Sorosporium Saponariae, 337.
Spartium radiatum, 444.
Spergula flaccida, 380.
Spergularia prostrata, 380.
Sphaerella Pulsatillae, 304.
Sphaerella Veratri, 304, 305.
Sphaeria patella, 331.
Sphaeria superflua, 303.
Sphaeropsis brunnea, 302.
Spiraea flabellata, 544.
Spiraea hispanica, 544, 545, 573.
Spiraea multiflora, 544.
Sporobolus virginicus, v. arenarius, 364.
Sporotrichium virescens, 297.
Statice Beaumierana, 407.
Statice bigerrensis, 446.
Statice caespitosa, 446.
Statice Iserni, 446.
Statice sinuata, 408.
Staurastrum turgescens, 292.
Stephanopyxis appendiculata, 214, 226.
Stephanopyxis intermedia, 214.
Stephanopyxis marginata, 214, 225, 227.
Stephanopyxis turris, 213, 225.
Sternbergia lutea, 92, 115.
Stichococcus castellanus, 273, 274, 280.
Stichococcus Chodati, 274, 280.
Stigeoclonium pygmaeum, 276.
Stipa paleacea, 545.
Stipa retorta, 364, 449, 457, 458, 459, 545, 546, 575.
Stipa tenacissima, 457.
Stipa tortilis, 545.
Stoschia admirabilis, 213, 225, 227.
Streptomyces griseus, 469, 470, 471, 473.
Strickeria obducens, 312.
Suaeda fruticosa, 372.
Suaeda ifniensis, 372.
Suaeda Monodiana, 372.
Suaeda vermiculata, 372
Succisa microcephala, 443.
Surirella fastuosa, 214, 225.
Surirella ovalis, 134.
Synedra fasciculata, 189, 215, 222, 223, 224, 226, 228.
Synedra Nitzschioides, 215, 222, 223, 224.
Synedra provincialis, 215, 228.
Synedra salinarum, 216, 224, 228.
Synedra Ulna, 216, 222, 223.

Tagetes erecta, 93, 116.
Tamarix africana, 455.
Tamarix Balansae, 404.
Tamarix bounopoea, 404.
Tamarix Boveana, 404.
Tamarix gallica, 405, 435, 455.
Tamarix pauciovulata, 405.
Teichospora obducens, 310, 312.
Terpsinoe intermedia, 222, 226, 228.
Tetracyclus lacustris, 221.
Tetraedron muticum, 273.
Tetrapogon villosus, v. monostachyus, 364.
Tetrastrum glabrum, 273.
Tetrastrum glabrum, v. hispanicum, 280.
Teucrium Chardonianum, 416.
Thamnidium elegans, 297.
Thymus angustifolius, 548.
Thymus bracteatus, 546, 547, 548, 549, 577.
Thymus granatensis, 547.
Thymus hirtus, 547.
Thymus Mastichina, 456, 548.

Thymus ovatus, 548.
Thymus Serpyllum, 547.
Thymus Serphyllum, v. angustifolius × Zygis, 548.
Thymus Serpyllum × Zygis, 548.
Thymus Serpyllum × Zygis, v. albarracinensis, 548.
Thymus striatum, 547.
Thymus zygioides, 547.
Thymus Zygis, 548.
Tolypothrix distorta, 260, 263.
Torilus nodosa, 528.
Traganum nudatum, 373.
Tragus racemosus, 365.
Trametes campestris, 338.
Tribulus alatus, 398.
Trichodesma africanum, 413.
Trichodesma calcaratum, 413.
Tricholaena Teneriffae, 362.
Tricopeziza Belladonae, 323, 324.
Trichopeziza leucophaea, 325.
Trichopeziza mollissima, 324.
Trichopeziza relicina, 322.
Trichothecium candidum, 297.
Trifolium montanum, 332.
Trifolium pratense, 93, 116.
Trigonella anguina, 392.
Trinacria sculpta, 216, 226, 228.
Trisetum pumilum, 364.
Tuburcinia Hellebori-viridis, 337.
Tussilago Farfara, 337.
Typhula gyrans, 338.

Urginea Scilla, 450.
Uromyces alpestris, 331.
Uromyces Behenis, 332.
Uromyces minor, 332.
Urtica dioica, 314, 326, 328.

Veratrum album, 300, 304, 305.
Verbascum blattarioides, 460.
Verbascum Thapsus, 301, 307, 311, 338.
Vesbascum virgatum, 460.
Vermicularia Dematium, 301.
Veronica Anagallis, 298.
Viola sylvatica, 336.
Volutaria Lippi, 423.
Volutella gilva, 298.

Wollea Lemnae, 268, 269, 272, 280.
Wollea saccata, 269.

Zigoceros anticuus, 221.
Zilla myagroides, 387.
Zilla spinosa, 387.
Zizyphus lotus, 402, 403.
Zizyphus lotus, ssp. eu-Lotus, 403.
Zizyphus lotus, ssp. Saharae, 402, 403.
Zizyphus Saharae, 403.
Zollikoferia arborescens, 424.
Zollikoferia glomerata, 425.
Zollikoferia nudicaulis, 425.
Zostera marina, 358.
Zygophyllum gaetulum, 397, 438.
Zygophyllum waterlotii, 397.